

ČASOPIS  
PRO RADIOTECHNIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ  
ROČNÍK XXIII/1974 ČÍSLO 2

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview . . . . .	41
V. sjezd Svazarmu ČSSR . . . . .	42
Zajímavosti z mezinárodní rozhlasové a televizní výstavy „Funkausstellung 1973“ . . . . .	45
Expedice AR . . . . .	47
Japanex 73 . . . . .	47
Jak na to . . . . .	48
Seznam prodávaných desek s plošnými spoji . . . . .	50
R15 – rubrika pro nejmladší čtenáře AR . . . . .	51
Kapesní kalkulačka Heathkit IC-2009 . . . . .	53
Číslicový multimetr . . . . .	54
Souprava pro dálkové ovládání modelů (dokončení) . . . . .	57
Z opravářského sejfu . . . . .	64
Zámek na kód bez relé . . . . .	66
Stavebnice číslicové techniky . . . . .	67
Zajímavá zapojení ze zahraničí . . . . .	70
Zjednodušený návrh vstupního dílu přijímače pro KV . . . . .	72
Elektronické klíče . . . . .	75
Soutěže a závody, VKV . . . . .	77
Amatérská televize . . . . .	77
DX . . . . .	78
Nezapomeňte, že . . . . .	79
Naše předpověď . . . . .	79
Četli jsme . . . . .	80
Inzerce . . . . .	80

Na str. 59 až 62 jako vyjímavelná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

## AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelsví MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, ing. J. Čermák, CSc., K. Donát, I. Harminc, K. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradiský, ing. J. T. Hyán, ing. J. Jaroš, ing. F. Králík, K. Novák, ing. O. Petráček, A. Pospíšil, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Ženíšek. Redakce Lublaňská 57, PSČ 120 00 Praha 2, tel. 296930. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřichská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n.p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 260651-7 linka 294. Za původnost příspěvku ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 10. února 1974  
© Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš inter view

s Milanem Prokopem, OK2BHV, o práci s mládeží v praxi.

Ještě před rokem byly Bučovice pro radioamatéry vcelku neznámým městem. Leč v průběhu loňského roku se začalo QTH Bučovice vyskytovat ve výsledkových listinách závodů v radioamatérském víceboji a v telegrafii, a to v souvislosti s těmi nejmladšími. Jak k tomu došlo?

Sám se již dlouhá léta zúčastňuji závodů v radioamatérském víceboji a patřím k těm „nejletitějším“ závodníkům. Nedostatek mladých nových závodníků mě vedl k tomu, pokusit se získat nějaké mladé závodníky přímo u nás v Bučovicích. Nebyl zde však ani radioklub, ani radiokroužek – bylo tedy nutné začít zcela od začátku. Velmi nám vyšla vstříc zdejší ZO Svazarmu, skládající se převážně z motoristů. Její členové si v nedávné době vystavěli své pomocí pěkný zděný objekt s garážemi a dílnami – a když zjistili, že pro radioamatéry není místnost, uvolnili nám v tomto objektu jednu velkou garáž. Vybavili jsme ji tepelnou izolací, topením, oddělili jsme malou provozní místnost a tak se zrodil 2. února 1973 radioklub Bučovice. Z různých institucí a škol jsme sehnali několik pracovních stolů a židlí (většinou potřebovaly generálku) a požádali jsme o přidělení koncese pro kolektivní stanici. Předsedou radioklubu se stal Jindřich Sedlár, OK2-1187. Naši hlavní činnosti se již od samého začátku stala práce s dětmi z místních ZŠ. Zařízením kolektivní stanice, která obdržela 14 dnů před Polním dnem 1973 značku OK2KLLK, se stal můj vysílač, přijímač nám ochotně a výhodně prodal OK2JI ze Šumperka a zaplatila nám jej ZO Svazarmu.

Váš radioklub tedy vznikl teprve před rokem; jak je možné, že vaši kluci začali tak brzy dosahovat úspěchů jako závodníci?

Dalo by se jednoduše říci, že to je dáno jejich nadšením a našim volným časem. Prvním dvěma zájemcům jsme řekli, ať si přivedou 10 kamarádů – přivedli jich 12 a postupně se kolektiv rozrostl na 23 kluků. Více jich najednou nelze zvládnout časově v tak malém prostoru. Trénujeme několikrát týdně. Telegrafní abecedu jsme je začali učit od číslic a po půl roce již několik chlapců (12 až 14 let) přijímalo tempo 60 zn/min. V létě trénujeme často orientační závody, stavím jim tratě s mnoha kontrolami, aby byli dobří i v této disciplíně radioamatérského víceboje. Od chlapců vyžadujeme naprostou kázeň a poslušnost – na druhé straně však oni samozřejmě totéž očekávají od nás. Není proto možné nepřijít nebo přijít pozdě, mají-li kroužek. Když se z jakéhokoli důvodu (předem ohlášeného) kroužek nekona, uspořádá se náhradní. Vyžaduje to od nás téměř všechny volný čas.

Zabýváte se s dětmi pouze provozním výcvikem, nebo i radiotechnikou?

Přestože se zabýváme především provozní stránkou radioamatérské činnosti,



Milan Prokop, OK2BHV

nechybí ani radiotechnika – a to praktická, v souvislosti s naší činností. Aby kluci mohli trénovat i radioamatérský provoz, další disciplínu radioamatérského víceboje, dali jsme se do stavby jednoduchých tranzistorových transceiverů pro pásmo 3,5 MHz s výkonem 0,7 W. Až kluci získají koncesi, budou je moci používat i doma k vysílání na amatérském pásmu. Součástky sháníme různě, většinou mimotolerantní nebo vyřazené od různých institucí a jsme již poměrně dobře zásobeni. Nedostatek místa a úložného prostoru řešíme tím, že každý z členů kroužku má svůj pracovní kufrík se základním nářadím a pomůckami, který si vždy přinese a zase odnese domů.

Jakých výsledků vaši chlapci v loňském roce dosáhli?

Pět chlapců získalo II. výkonnostní třídu v radioamatérském víceboji v kategorii do 15 let. Dvě dívky – sestry Skálový – mají III. VT v kategorii žen. Chlapce jsem vozil na závody vlastním vozem a mezi jejich největší úspěchy patří 3. místo na mistrovství ČSR v moderním víceboji telegrafistů, 3. a 5. místo na mistrovství ČSSR v MVT, 1. a 2. místo na závodech v Žilíně atd. Dva z nich – J. Lokaj a M. Handlír – se zúčastnili mistrovství ČSSR v telegrafii a v kategorii do 15 let obsadili 3. a 4. místo. Byli zařazeni do širší nominace československého reprezentačního družstva v telegrafii a zúčastnili se týdenního soustředění tohoto družstva. Přijímají tempa okolo 90 zn/min.

A jak je to s vysíláním na amatérských pásmech – zbývá na ně při té vši práci ještě čas?

Pravidelně vysílají z naší kolektivky sestry Skálový; jinak je u nás zatím málo „způsobilých“ k obsluze vysílače a tak kromě mne občas uesdnou ke klíči kluci při výcviku a ukázkách radioamatérských spojení. „Éra slávy“ OK2KLLK nás doufejme teprve čeká. Každý čtvrtek a neděli se v radioklubu scházejí dospělí, v úterý ti nejmladší okolo 9 až 10 let, ve čtvrtek se věnujeme převážně technice a v sobotu se scházejí k tréninku závodníci. Ani pondělí, středa a pátek však nezůstávají nevyužity... Zúčastnili jsme se letos poměrně úspěšně Polního dne a již od zimy zbrojíme na příští. A v listopadu jsme se ve spolupráci s vámi zúčastnili závodu CQ WW Contest na všech pásmech; i když výsledek nebyl napoprvé nijak mimořádný, získali jsme mnoho zkušeností

a napřesrok se doufám zde v Bučovicích při tomto závodě opět sejdem.

Za rok existence jste udělali opravdu hodně; jaké jsou vaše plány na rok 1974?

Ve své práci budeme samozřejmě pokračovat. Pokusíme se někde získat větší prostory pro výcvik dětí i pro skladování materiálu a nářadí. Chceme začít pracovat s chlapci ve věku 9 až 10 let a chceme, aby nám ti starší, loni „vyškolení“, v této práci pomohli.

Diferencovaným přístupem k jednotlivým chlapcům chceme nechat vyniknout ty nejtalentovanější a posílit jimi opět naše československé reprezentační družstvo v moderním víceboji telegrafistů i v rychlotelegrafii. Budeme se snažit podle možnosti pomoci i naší ZO Svazarmu při různých spojovacích službách apod. a oplatit ji tak alespoň částečně péčí, kterou nám věnuje.

Rozmlouval ing. Alek Mystlík



## V. sjezd Svazarmu ČSSR

### POD VEDENÍM KSČ ZA MASOVÝ ROZVOJ BRANNÉ VÝCHOVY

Pod tímto heslem se neslo celé jednání V. sjezdu naší branné organizace, Svazu pro spolupráci s armádou, které se konalo ve dnech 29. 11. až 1. 12. 1973 ve sjezdovém paláci PKOJF v Praze.

Význam sjezdového jednání zdůraznila přítomnost stranické a vládní delegace vedené členem předsednictva a tajemníkem ÚV KSČ prof. ing. J. Kempným; jejími členy byli: místopředseda ÚV NF ČSSR prof. dr. T. Trávníček, vedoucí oddělení státní administrativy ÚV KSČ E. Turzo a náčelník HPS ČSLA generálporučík dr. V. Horáček.



Jednání byli přítomni také zástupci organizací Národní fronty, velení Čs. lidové armády a Střední skupiny sovětských vojsk v ČSSR, ministerstva národní obrany, ministerstva vnitra, přímátor hl. m. Prahy, předsedové ÚV ČSTV a ÚV SSM a jiní hosté. Přítomny byly také delegace bratrských branných organizací socialistických zemí - BLR, MLR, NDR, Mongolské lidové republiky, PLR a RLR. Sovětskou delegaci ÚV DOSAAF vedl jeho předseda, trojnásobný hrdina SSSR, maršál letectva A. I. Pokryškin.

Lze říci, že se V. sjezd Svazarmu stal skutečným mezníkem dalšího rozvoje naší branné organizace. Potvrdily to jak výroční členská schůze základních organizací a klubů, tak konference okresních výborů, svazů a sekcí, ale i národní sjezdy, jejichž členská masa rozebírala do hloubky vykonanou práci, plnění usnesení nadřízených orgánů a aplikaci do života svazarmovského hnutí a přicházela s podnětnými náměty jak to či ono zlepšit. Tato jednání svazarmovského hnutí dala hodnotné konkrétní, tvůrčí i kritické podklady k nastávajícímu celostátnímu sjezdu. Řečeno krátce a výstižně: „Dnes více než kdykoli dříve“ - to co stačilo včera, dnes už nestačí a zítra by mohlo být brzdou...!

Předseda FV Svazarmu, armádní generál Otakar Rytíř, podrobně rozebral ve své obsažené sjezdové zprávě činnost za uplynulý čtyřletý údobí od IV. sjezdu; z jeho projevu citujeme několik podstatných věcí:

„Po páté od založení naší branné organizace Svazu pro spolupráci s armádou se dnes schází její nejvyšší orgán - celostátní sjezd, aby posoudil vývoj a činnost Svazarmu v uplynulém období a stanovil linii a postup jeho další práce. K sjezdovému jednání přistupujeme s pocity hluboké odpovědnosti vůči statisícům našich členů a funkcionářů i vůči vedoucí síle naší společnosti - Komunistické straně Československa. Pod jejím vedením a za její všestranné pomoci jsme v uplynulých letech překonali nejtěžší období v dosavadní historii naší branné organizace, obnovili její společenské poslání a dosáhli mnoha dobrých výsledků. Díky tomu si na dnešním sjezdu můžeme klást za cíl přijmout na základě objektivního rozboru situace taková rozhodnutí, která dále všestranně rozvinou činnost Svazarmu jako branné společenské organizace a výrazně zvýší náš podíl na uskutečňování závěrů XIV. sjezdu KSČ.

Čtyři a půl roku nás dělí od IV. mimořádného sjezdu Svazarmu. Pro toto období byl charakteristický především nepřetržitý, složitý a úporný politický zápas o nápravu destrukcí a morálně politických škod, zápas o rehabilitaci hodnot, jež byly v krizovém období také v oblasti branné výchovy zneváženy. Oč illo pravici ve Svazarmu i mimo něj,

když na jaře a v létě 1968, po náporu na armádu a na celý branný systém státu přišla zákonitě na řadu i naše branná organizace jako jeho významná součást? Pravicové síly především usilovaly zabránit přímému řízení Svazarmu Komunistickou stranou, zbavit jej jeho třídního, branného a politického charakteru, učinit z něj apolitickou, ryze zájmovou odborně technickou a sportovní organizaci, v níž by nebylo ani stopy po výchovné práci směřující k vytváření vlasteneckých internacionálních postojů k obraně socialismu. Ruku v ruce s tím šly projevy netřídních postojů k zásadním otázkám brannosti, demagogické volání po svobodách, zejména po otevření nekontrolovatelných cest na západ, útoky na společenství se Sovětským svazem a družbu s jeho DOSAAF, na politickou a kádrovou práci, šíření tendencí spotřebitelského vztahu k organizaci. Za cestu k dosažení svých cílů si pravice zvolila rozbití branné organizace, její dezintegraci na řadu samostatných, ryze odborných a zájmových sdružení. Proto také rozbižící v aparátu ústředního výboru Svazarmu i v mnoha jeho klubech na rozšířeném plénu ÚV v dubnu 1968 rozmetali základní princip výstavby organizace - demokratický centralismus a otevřeli dokořán dvě autonomii svazů. Současně s tím byly téměř zcela zbaveny politického vlivu a pravomocí územní orgány Svazarmu, které tvořily brannou organizaci pod vedením strany na třídních principech. Je ovšem třeba říci ke cti většiny našich členů a funkcionářů, že krize Svazarmu nezačala v hnutí. Pravice ji vyvolala především v ÚV Svazarmu a teprve odtud ji zanášela do okresů.

Jestliže se u nás kontrarevolucionním silám v krizovém období nepodařilo uskutečnit zamýšlený antiúnor ani ve státě, ani v jeho oporách, jakými jsou společenské organizace a s nimi i Svazarm, bylo to jediné díky internacionální pomoci bratrských zemí socialismu v čele se Sovětským svazem.

Významným mezníkem v životě Svazarmu se stalo dubnové plénum ÚV KSČ v roce 1969, jehož závěry byly oporou zdravých sil ve Svazarmu. Pod vedením KSČ a za její podpory se začal rozvíjet konsolidační proces. Jeho součástí se stal IV. mimořádný sjezd Svazarmu, na němž zahájily zdravé síly Svazarmu otevřený boj s pravici. IV. sjezd se jednomyslně vyslovil pro Svazarm jako jednotnou brannou organizaci. To byla nesporně jeho pozitivní stránka. Na druhé straně však IV. mimořádný sjezd ještě nedospěl ke správnému třídnímu hodnocení uplynulého krizového období. Nejkodlivější záměry a akce pravicových rozbižců Svazarmu hodnotil jako „výstřelky“, neměl sil označit exponenty pravice pravým jménem, byl v mnoha svých závěrech kompromisní a poplatný atmosféře doby. A konečně v rozporu s proklamovanou jednotou organizace schválil její roztržitost ustanovením autonomních svazů. Realizace závěrů IV. sjezdu se v podmínkách této formální jednoty záhy ukázala věcí nesmírně složitou. Příčina tkvěla mimo jiné i v tom, že v nových federálních i národních orgánech Svazarmu, zejména v některých svazech a klubech setrvali ještě lidé, kteří v době krize zklamali i někteří oportunističtí rozbižci Svazarmu. Za této situace jsme přikročili k realizaci závěrů květnového pléna ÚV KSČ. Prvním krokem byla zevrubná analýza krizového období ve Svazarmu a po ní očista organizace od lidí, kteří v době krize zklamali. Současně s očistou a kádrovým zpevňováním organizace byla přijata řada opatření k obnově vedoucí úlohy strany ve Svazarmu a jeho přímého řízení stranou, k dosažení ideové i organizační jednotnosti organizace, k obnově politického a branného poslání Svazarmu.

V celé organizaci bylo dosaženo jednoty názorů na společenské poslání Svazarmu, na jeho branné politický charakter. Obnovila se jeho úloha ve společnosti a rozvíjí se iniciativa a aktivita jeho orgánů, organizací i širokých členských mas, zvláště v souvislosti s významnými celospolečenskými politickými událostmi. Rozvojem ideové výchovné práce byly rehabilitovány hodnoty znevážené pravici, zejména se upevnilo a dále se rozvíjelo city socialistického vlastenectví a proletářského internacionalismu. K nesporným pozitivům uplynulého období patří další prohloubení spolupráce Svazarmu s Čs. lidovou armádou a s organizacemi Národní fronty, především pak s SSM, tělovýchovným hnutím, s národními výbory. Značně se rozšířila internacionální spolupráce s bratrskými brannými organizacemi socialistických zemí, zvláště se sovětským DOSAAF, výměna zkušeností s nimi a družební styky i na nižších organizačních stupních. Ke kládům uplynulého období patří i vynikající úspěchy, jejichž dosáhli naši sportovci v mezinárodním měření sil téměř ve všech odbornostech.

Výrazným mezníkem a aktivizujícím činitelem byly pro nás pro XIV. sjezdu strany zejména závěry jejího ústředního výboru, jež byly přijaty k podpoře dalšího správného rozvoje naší organizace. Mám na mysli dokument o úloze Svazarmu a směrech jeho dalšího rozvoje. Z iniciativy strany a za pomoci

širokého aktivu uskutečnilo předsednictvo ÚV KSC hlubokou analýzu vývoje naší organizace za dobu její existence, zejména pak se zřetelem k poučení a závěrům z vývoje posledních let. Na základě toho pak stanovilo konkrétní směry a cesty dalšího postupu naší organizace při realizaci branné politiky strany a orientovalo orgány a organizace Svazarmu na vytváření podmínek k plnění kvalitativně nových úkolů v oblasti branné výchovy a přípravy občanů a mládeže na plné využití všech rezerv, které v tomto směru ještě máme. Všechny závěry tohoto dokumentu přísně vycházejí z jednoty politickovýchovné práce a branné zájmové činnosti, z jednoty naplňování individuálních a celospolečenských zájmů.

Je nyní na nás, jak naplníme společenskou funkci a poslání Svazu pro spolupráci s armádou, které jsou v dokumentu charakterizovány slovy:

„Svaz pro spolupráci s armádou je jednotná dobrovolná branná společenská organizace, která pod vedením KSC pomáhá československým ozbrojeným silám při zajišťování branných úkolů a v přípravě obyvatelstva na obranu země. Plněním úkolů JSBVO přispívá k rozvoji branného společenského života v obcích a na závodech.“

Je zřejmé, že při stanovení linie naší práce mají významné místo i další stranické závěry a dokumenty, zejména loňské říjnové plénum ÚV strany o ideologické práci a letošní červencové plénum o výchově a formování mladé generace, z něhož pro naši brannou organizaci vyplývá řada závažných úkolů. Mějme stále na mysli, že KSC chápe brannou výchovu jako nedílnou součást formování socialistického člověka, jeho komunistické výchovy. Z toho plyne pro naši brannou organizaci velmi závažný závěr – za brannost nemůžeme považovat jenom jakoukoli odborně technickou dovednost. Brannost je mnohem více, je to především otázka politické uvědomlosti, tedy postoje každého jednotlivce k obraně, jeho pocitu solidopodpovědnosti za obranu socialistické vlasti a odhodlání angažovat se pro ni. Ve všech odbornostech nám jde především o to vychovat socialisticky myslícího a jednajícího člověka, který bude zároveň mistrem svého oboru.

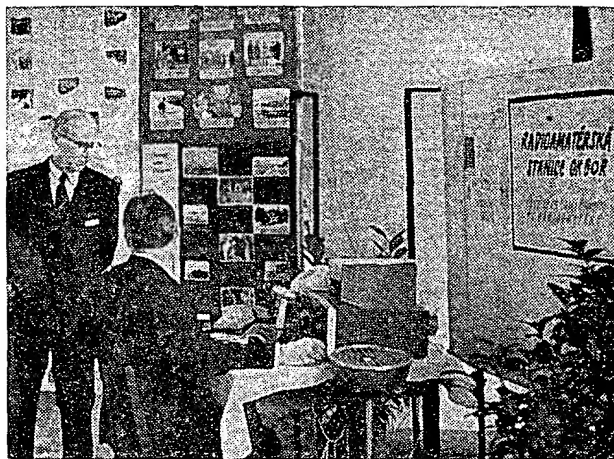
K úspěchům ideově výchovné i organizátorské práce nesporně patří rozvoj aktivity našeho hnutí, jenž se projevuje nejen v živé branné technické a sportovní činnosti, ale také v růstu pracovního obětavosti členů Svazarmu při plnění volebních programů NF, v pomoci národním hospodářství i při budování vlastních cvičkových a sportovních zařízení.

Dosazení úspěchů nás samozřejmě těší, ale nechceme je nijak přeceňovat. Jsme si plně vědomi toho, že naše politickovýchovná práce má ještě nejednu nedostatku. Ke škodě věci nacházíme ještě dost organizací a klubů, kde politickovýchovná práce nemá potřebnou ideovost. Nemůžeme také zatím tvrdit, že politickovýchovná práce už v potřebné míře prolíná všemi zájmovými branné technickými a sportovními činnostmi. Mezi stovkami našich obětavých pracovníků je bohužel stále ještě dost takových, kteří dělají jen motorismus, střelctví, jen radiistiku, prostě jen svoji odbornost, ale na politickovýchovné působení zapomínají. Neuvažují dost o tom, jak spojit odborný zájem s ideově výchovným působením, s probuzením zájmu o politické dění doma i ve světě, jak působit na členy kolektivu, aby byli nejen dobrými svazarmovskými radiisty, či jinými odborníky, ale také opravdovými vlastenci a internacionalisty, socialisticky smýšlejícími a jednajícími lidmi. Také požadavek působit na utváření pozitivních vztahů obyvatelstva k našim i spojeneckým ozbrojeným silám, zejména k Sovětské armádě, plníme mnohdy ještě dost formálně. A přitom je posláním právě naší organizace napomáhat k prohlubování vztahů občanské veřejnosti k armádě, obhlašovat poslání a úlohu armády socialistického státu, seznamovat zejména mládež s jejími novodobými bojovými tradicemi i úspěchy v bojové a politické přípravě.

Za hlavního činitele celého našeho výchovného působení považujeme individuální výchovnou práci cvičitelů, instruktorů a trenérů. Ti jsou bezprostředními vychovateli svých svěřenců, svých kolektivů, formují jejich schopnosti a vlastnosti. Hlavním problémem v jejich práci je dosáhnout jednoty odborně technické či sportovní a politickovýchovné práce, zabezpečit formování celé osobnosti svěřence, nikoli jen některé jeho stránky.

Významnou pomoc armádě i národnímu hospodářství představuje radiistická zájmová činnost. Přispívá rozvoji polytechnického vzdělání, vede k osvojení základních principů elektroniky, směřuje k zvládnutí dnešní složité techniky. Technická i provozní činnost mají vysoce branný charakter. Prohlubují potřebné znalosti, upevňují praktické návyky, zvyšují připravenost branců a pohotovost vojenských záloh. Nikdo z nás jistě nepochybuje o tom, že oblast, z níž radioamatérská činnost vychází je nejdynamičtějším činitelem nastupující vědeckotechnické revoluce. Denně jsme

## Stanice OK50R



svědky toho, jak elektronika proniká a vrůstá stále hlouběji a komplexněji do všech výrobních i společenských procesů. Nepřeháníme, řekneme-li, že znalost základů radioelektroniky se stává nezbytnou součástí všeobecné kulturní vyspělosti člověka.

Jestliže se z těchto hledisek díváme na počty těch, kteří se touto činností ve Svazarmu zabývají, musíme konstatovat, že dvacet pět tisíc zapojených členů neodpovídá významu tohoto zájmového odvětví. Byla si toho vědoma i celostátní konference radioamatérů, která ve svých závěrech vytyčuje požadavek sledovat jak obsah, metody a formy práce klubů odpovídají potřebám života, požaduje nesetrvávat na metodách práce, které se přežily, zdůrazňuje nutnost zvyšovat přitažlivost činnosti radioamatérů a zapojovat do ní stále větší počty mládeže.

Pokládáme tuto orientaci za naprosto správnou. V radiistické činnosti je třeba za hlavní úkol považovat všestrannou podporu zájmů mládeže o zvládnutí základních principů radiotechniky a elektrotechniky. Ukazuje se, že vhodnou a úspěšnou formou je například hon na lišku.

Víme, že to nebude lehké. Máme nedostatek organizátorů takové činnosti; máme nedostatek stavebnicového a konstrukčního materiálu. Jsme limitováni značnou zastaralostí a konstrukční nepřitažlivostí používané techniky a zařízení i přesto, že jsme například v poslední době obměnili ze 30 % techniku kolektivních radiostanic. Vážnou překážku představuje i náročnost pochopení abstraktivní podstaty procesů, na nichž je radioelektronika založena. Některé zkušenosti a poznatky z národních sjezdů ale ukazují, že tyto překážky lze překonat, hledáme-li možnosti a cesty překonání především sami u sebe ve své činnosti. Vždyť v RK v Kralupích, Doubravce, Znojmo, v Novom Městě nad Váhom, v Senci a v Partyzánském neměli nijak ideální podmínky, když začali rozvíjet svoji činnost a dnes patří mezi nejlepší.

Překonání uvedených problémů nepokládáme tedy za neřešitelné. Máme konkrétní dohodu o spolupráci s ministerstvem spojů. Máme podporu i od velitelství spojovacího vojska MNO. Máme úzké kontakty s podnikovým ředitelstvím TESLY, které nám pomáhá řešit složité a komplikované materiálové otázky. Nic nám nebrání v tom, abychom zejména v této oblasti rozvinuli spolupráci s československou vědeckotechnickou společností.

V dalším rozvoji činnosti půjde tedy o to soustředit hlavní pozornost na šíření technických znalostí a technickou osvětu v této oblasti. Půjde o to umožnit zejména mládeži

technickou amatérskou činnost, umožňovat ji pronikání do tajemného světa radioelektroniky a vytvářet tak u ní trvalý zájem o tuto činnost. Půjde také o to umožňovat technický růst těm zájemcům, u kterých vzniká zájem o naši činnost jako pokračování jejich pracovní profese a potřeb. Půjde i o to rozvíjet provozní amatérskou činnost a z ní vycházející branné sportovní činnost na stále vyšší úrovni. Myslíme rovněž, že by velmi prospělo navázat na dřívější dobré tradice a znovu oživit i službu našich radiistů veřejnosti organizováním spojení při různých společenských akcích, žních, sportovních soutěžích apod. Také v této oblasti vyvstávají před námi důležité koncepční otázky možného a žádoucího společenského rozvoje. Proto jsme přistoupili k jejich serióznímu posouzení. Od srpna tohoto roku pracujeme v souladu s požadavkem PUV KSC na rozboru těchto otázek a připravujeme komplexní koncepci rozvoje činnosti Svazarmu v oblasti radioelektroniky.

Přestože naše činnost v Hifi klubech má za sebou již několikaletou existenci, jde o jisté míry stále ještě o experiment, který hledá své místo, formuje svůj obsah činnosti i formy svého působení. Jde o činnost převážně mladých lidí s věkovým průměrem kolem 25 let, s možností dosud plně nedoceneného neformálního ideového působení. Jde ale také o činnost, která při jednostranné orientaci by mohla negativně působit jako odraz západního stylu života. Tato zájmová činnost vznikla v podstatě spontánně v hnutí na bázi klubu elektroakustiky. V současné době se jí zabývá přes deset tisíc členů ve 135 organizačních celcích. Obsah i formy práce Hifi klubů se dosud formují. Dnes jej tvoří činnost technická, konstrukční, reprodukční a všeobecné vzdělávací.

S výsledky technické činnosti a s konstrukční prací členů Hifi klubu jsme měli možnost se seznámit již na třech výstavách amatérských prací a ocenit mimořádně vysokou technickou úroveň exponátů. Hifi klub Svazarmu se také aktivně a úspěšně podílí na mezinárodních výstavách zvukové, rozhlasové a televizní techniky v Budapešti, Moskvě a jinde.

Není pochyb o tom, že Hifi činnost postihuje oblast velmi živého a rostoucího zájmu o elektroakustiku i videotechniku. Poskytuje i možnost využít kulturně společenské stránky této činnosti k formování socialistického vědomí mladé generace. V tomto smyslu vítáme iniciativu členů Hifi klubu, aby se přihlásili k zásluhám práci zachytit svoji technickou živé paměti účastníků odboje. Velkou příležitostí pro realizaci tohoto záměru bude jistě velká kampaň, rozvíjející se k 30. výročí Slovenského národního povstání a osvobození Českosloven-



Amatérské televizní studio



ška Sovětskou armádou. Věříme, že se tohoto závazku plně chopí a významně tak přispějí výchově na tradičních obou našich národů.

Stoupající trend stále větší účasti mládeže v zájmových branných sportech je dobrou předzvěstí dalšího rozvoje masové branné přípravy. Všechny dosažené úspěchy v rozvoji masovosti zájmových činností, ve zvyšování výkonů, jsou důkazem povětve, obětavé práce organizátorů, trenérů, rozhodčích, všech funkcionářů od ZO a klubů až po ústřední rady, a jsou hrdou bilancí naší vlastenecké branné organizace. Jsou též důkazem, že se daří plnit poslání naší organizace vychovávat občany a mládež v uvědomělé obránce socialistické vlasti.

Významné společenské postavení má v systému socialistické tělesné výchovy vrcholový sport a sportovní reprezentace ČSSR, které se ve stále větší míře podílejí na procesu výchovy člověka, stávají se prostředkem politické reprezentace státu a součástí jeho mezinárodní politiky i prostředkem kulturního výtěží širokých mas občanů. To se v plné míře týká i branné technické sportů, jejichž garantem provádění je Svazarm.

V mezinárodní reprezentaci dosáhla naše organizace za období od IV. sjezdu velmi dobrých výsledků. Naši sportovci získali na světových a evropských vrcholných soutěžích 29 zlatých, 28 stříbrných a 39 bronzových medailí v družstvech a v jednotlivcích 84 zlatých, 81 stříbrných a 85 bronzových medailí. Na těchto výsledcích se významně podíleli motoristé, modeláři, střelci a parašutisté a v posledních dvou letech i radisté a potápěči. Tyto výsledky jsou pro nás o to cennější, že jejich zabezpečení nemá profesionální charakter, ale spočívá na zájmu, iniciativě a aktivitě našich dobrovolných pracovníků a na dobrých morálních politických vlastnostech závodníků.

Protože dosavadní úspěchy sportovců Svazarmu v mezinárodních soutěžích zařadily naše sportovce v technických disciplínách do světové sportovní špičky, bylo nám usnesením strany uloženo i nadále vyvíjet úsilí a vytvářet podmínky pro zkvalitňování státní reprezentace a to na nových zásadách, vycházejících z neustálého vzestupu výkonnosti. To si vyžadá cílevědomé rozšiřovat základnu účastníků sportovních soutěží a překonat tendenci k organizování soutěží s často úzkým a mnohdy stejným druhem sportovců. Nový úkol v tomto smyslu připadá již okresním kolům soutěžím, jako zdrojů vyhledávání mladých talentů. Zlepšit budeme muset rovněž znalost a výběr nadějných sportovců. Jen takto bude možné, aby vrcholový sport měl trvalou, pevnou základnu a bylo možno dosavadní úspěchy trvale zlepšovat. K tomu bude ovšem nutné řešit řízení vrcholového sportu na kvalitativně vyšší úrovni, která musí zabezpečovat jednotu a vzájemné prolínání se oblastí masového působení, výkonnostního sportu a státní reprezentace. Půjde rovněž o prosazení jednoty politickovýchovné a trenérsko-cvičitelé činnosti, o výrazné uplatnění vědy v tréninkovém procesu. Požadavky státní reprezentace staví před nás i nové nároky na materiálně technické zabezpečení této oblasti. Pro přípravu vrcholných sportovců budeme vytvářet podmínky budováním středisek vrcholového sportu.

Mezi přední úkoly naší společnosti patří péče o výchovu mladé generace a o její přípravu pro život a práci v rozvinuté socialistické společnosti. V souladu s požadavky XIV. sjezdu KSČ je práce s mládeží nedílnou součástí všech svazarmovských činností. Mladé lidi přivádí do Svazarmu jejich přirozený zájem o techniku, o motorismus, létání, střelctví, o technické sporty a branné soutěže. Zde se jim otevírá cesta k ovládnutí techniky, k vlastní tvořivé aktivitě, zde mohou prokázat své schopnosti i uspokojit svůj zdravý romantismus. Vztah k mládeži a zodpovědnost za její výchovu nechápeme ale rezortně, jen jako přínos pro brannou výchovu obyvatele. Usilujeme naopak o to, aby naše činnost nebyla samoúčelná, či jednostranná, ale aby pomáhala mladé generaci správně se orientovat ve společenském vývoji, aby jí pomáhala v přípravě na její pracovní působení a v řešení problémů jejího životního stylu. Usilujeme o to podchytit přirozený zájem mládeže ke sportu, technice a přírodě, podchytit její sportovní, technické a oddechové zájmy. Z našeho sjezdu musíme odejít s vědomím, že nás mládež potřebuje i mimo školu, v sídlišti a na vesnicích. I zde musíme spojit své síly a organizovat jednoduché, přitažlivé nenáročné branné hry a soutěže, místní přebory a náborové soutěže tak, aby se jich mohla zúčastnit všechna mládež a aby vzbudily trvalý zájem o brannou výchovu.

Význam pátého sjezdu Svazarmu spočíval i v tom, že sjezdem byl schválen návrh nových stanov, které zakotví princip demokra-

tického centralismu a vnitrosvazové demokracie, postavení ZO jako základních článků, jejichž cestou se naplňuje společenské poslání Svazarmu, vyjadřuje postavení a úlohu územních orgánů i principy odborně metodického řízení a upřesňuje nezbytnou vzájemnou dělbu práce územních orgánů. Přesné znění všech dokumentů sjezdu přinesl Svazarmovec č. 25 a 26/1973.

\* \* \*

V diskusi vystoupila řada delegátů i hostů; člen PUV a jeho tajemník, prof. ing. J. Kempný, který současně předal deseti svazarmovským sportovcům státní vyznamenání Za vynikající práci; vedoucí delegace ČSLA, náměstek ministra národní obrany generál-major ing. M. Zika, předseda ÚV SSM J. Varholík a ÚV ČSTV Ant. Himl, vedoucí zahraničních delegací atd. V čestném předsednictvu zasedli i náčelník spojovacího vojska generál-major ing. L. Stach a ZMS Boris Magnusek.

Motoristická štafeta přivezla z jednotlivých krajů hlášení a závazky. Sjezd přišlo pozdravit 660 jiskříček, pionýrů a svazáků, špičkoví sportovci ČSTV, Dukly, RH a Svazarmu, delegace zástupců Čs. lidové armády a ozbrojených složek ministerstva vnitra.

Zvolením nového ústředního výboru skončil V. sjezd Svazarmu. Jeho rezoluce se stává závazným dokumentem pro celé hnutí a záleží na každém svazarmovci, aby byla beze zbytku uváděna v život.

Předseda nového Ústředního výboru Svazarmu ČSSR byl opět zvolen armádní generál Otakar Rytíř, jeho místopředsedy: M. Benko, plk. ing. J. Drozd, plk. ing. M. Janota, generál-major dr. Eg. Pepich a generál-major M. Vrba. Předseda ÚKRRK Svazarmu se stal Ionel Marinescu.

V novém ústředním orgánu naší branné organizace jsou zastupováni radioamatéři s. dr. L. Ondříšek, OK3EM, s. J. Zahoutovou, OK1FBL a členem revizní komise s. A. Winklerem, OK1AES.

\* \* \*

Při příležitosti V. sjezdu pracovala zvláštní vysílací stanice se značkou OK50R, která navázala přes 150 spojení a přijala 108 pozdravných telegramů a 48 závazků. Pozdravné telegramy byly nejen z ČSSR, ale i ze Sovětského svazu, Polska, NDR, Maďarska a Jugoslávie. Závazky, které zaslali naši radioamatéři, dále otiskujeme.

**OK1KSF, Český Krumlov.** Závazek ZO Svazarmu ve Velešíně: na vlastních akcích odpracujeme 300 hodin, na pomoc výrobě v Jihočeských strojárnách 120 hodin, v akci Z odpracujeme 50 hodin. Ve smyslu závěru XIV. sjezdu KSČ budeme úzce spolupracovat se SSM a PO ve Velešíně.

**ZO Benešov nad Černou** se na počest V. sjezdu zavazuje odpracovat: na vlastních akcích 550 hodin, v zemědělství 300 hod., v akci Z 230 hodin, získají 3 nové dárce krve, budou věnovat zvýšenou pozornost výchově mladé generace a budou spolupracovat se SSM a PO.

**ZO Kaplice:** na vlastních akcích odpracují 400 hodin, na akcích Z 150 hodin, získají 4 dárce krve, na úseku práce s mládeží uspořádají 4 sportovní-branné akce, naváží spolupráci s PO a SSM.

**Český Krumlov:** radioamatéři okresu zdraví V. sjezd a přejí hodně úspěchů v jeho jednání. Socialistický závazek na rok 1974: Organizační výstavba - ustanovíme 3 nové ZO ve výrobních závodech, přirůstek členské základny o 100 členů. Na úseku pracovní iniciativy - ustanovíme 2 kolektivní soutěže o titul BSP Svazarmu. V akci Z odpracujeme 10 000 hodin, v pomoci zemědělství 5 000 hodin, na vlastních akcích 5 000 hodin. Získáme 50 dárců krve a odevzdáme 15 tun odpadových surovin. Zorganizujeme okresní soutěž o nejlepší ZO, která obdrží putovní standardu.

**OK2KFM, Frýdek-Místek.** Radioamatéři ZO Svazarmu radioklubu F. M. kolektivní stanice OK2KFM zdraví delegáty V. sjezdu a přejí zdar jeho jednání. Na počest sjezdu jsme uzavřeli závazek k odpracování 300 hodin na úpravách a zvelebení místnosti radioklubu. Tento závazek jsme k dnešnímu dni (1. 12. 1973) čestně splnili (Rojček Karel, OK2BCS).

**OK2QX, Přerov.** Svazácká skupina a náčelník VSB branců radistů pod vedením s. B. adury v Přerově se zavázali na počest V. sjezdu Svazarmu splnit výtečné výcvikové úkoly a zapojit se do soutěže Za vzornou přípravu. Budeme usilovat o získání titulu Vzorné výcvikové středisko.

**OK3KAB, OK3CAJ, Košice - výbor Svazarmu radioklub Beta** při ČSD Košice zdraví jednání sjezdu a přeje úspěchy v jednání. Při této příležitosti dává si tyto závazky: v rámci politickoorganizačních opatření ve směru práce s mládeží provede mimo plnění plánu činnosti návštěvy v pionýrských táborech okresu, jakož i mezinárod-

ního tábora ve Východoslovenském kraji, kde uskuteční besedy o práci Svazarmu. Provedou též ukázkou v honu na lišku a v práci na amatérských pásmech.

**OK1KFW, Praha.** Náš radioklub Krystal splnil svůj závazek k předsejzdovým dnům a 16 operátorů po absolvování kursu složilo zkoušky radiooperátorů před komisí správy spojů; kolektiv odpracoval dalších 140 pracovních hodin při budování své základny.

**OK3KAB od OK5VSZ, Košice:** členové radioklubu při VS železárnách v Košicích zdraví jednání V. sjezdu. Hlavním obsahem činnosti našeho radioklubu je práce s mládeží. Vychovávali a vycvičili jsme: 12 držitelů povolení stanic mládeže, 2 provozní operátory a 2 radiové operátory kolektivních stanic. Současně probíhá výcvik dalších osmi budoucích držitelů povolení OL. V této činnosti budeme i nadále pokračovat v intencích usnesení, které sjezd přijme.

**OK1KPU, Teplice.** Jméno ZO Doubavka v Teplicích zdravíme touto cestou účastníky sjezdu a přejeme mnoho úspěchů v jejich jednání. Na počest V. sjezdu a 30. výročí osvobození sovětskou armádou vyhlásujeme tento závazek: na výstavbě hradu Doubavka odpracujeme 10 000 brig. hodin; z řad mládeže, kterou získáme z náboru na školách, vycvičíme v kroužcích naší organizace 90 radioelektriků a operátorů; kolektiv stanice OK1KPU se zúčastní nejméně 95 závodů na KV a VKV s cílem důstojně reprezentovat ČSSR i náš okres na mezinárodních závodech; rozšíříme kroužek mládeže, který se zabývá honem na lišku a tento kroužek bude zaměřen na některé branné disciplíny jako střelbu, orientaci a práci s mapou.

**OK1AMF, Chomutov.** Radioamatéři chomutovského okresu se zájem sledují průběh jednání V. sjezdu a touto cestou zdraví všechny účastníky pro nás tak důležitých aktu. Na podporu Vašeho jednání odpracovali členové radioklubu OK1KSO v listopadu 750 hodin na výstavbě vlastního zařízení. Další 2 500 hodin odpracujeme v roce 1974. Do závěrečného jednání sjezdu přejeme všem účastníkům soudružskou pohodu a mnoho úspěchů.

**OK1KRQ, Plzeň.** Krajská rada klubu radioamatérů Svazarmu se na počest sjezdu zavazuje v rámci kraje odpracovat 10 000 hodin na zařízení Svazarmu, ustavit 10 nových kroužků mládeže, zorganizovat letní tábor mladých radioamatérů a školení instruktorů mládeže.

**OK1KWV/p, Nové Hradky.** Kolektiv ZO Svazarmu při krajském Domu pionýrů a mládeže v Českých Budějovicích uspořádal na počest V. sjezdu závod v honu na lišku pro mládež a expedici do čtvrtce H114d.

-jg-, -asf-



MIROSLAV BLAŽEK,  
EX OK1GZ

Znali ho snad všichni českoslovenští radioamatéři. Byl předsedou radioklubu v Karlových Varech prakticky od jeho založení, vychoval téměř všechny koncesionáře a radioamatéry karlovarského okresu. V posledních letech byl předsedou OVČRA. Měl hlavní podíl na vybudování radioklubu na Hůrkách a svoji energii strhal na práci všechny své spolupracovníky.

Ještě začátkem října naplno pracoval v radioklubu. Pak náhle a těžce onemocněl a 21. listopadu 1973 odešel navždy z radioamatérského kolektivu. Nikdo z radioamatérů na něj nezapomene.



## Vzorný branec – vzorný voják

Stát se mistrem svého oboru by mělo být snahou každého z nás. Máme mistry sportu, techniky i inženýry, kteří pevnou vůlí a politickou uvědomělostí dosáhli výtečného cíle. Máme však mistry i na jiném úseku – neméně důležitém – a to v naší lidové armádě.

Jsou tu vzorní vojáci, výtečníci, mistři v ovládnutí vojenské techniky – dosahují mistrovství není ani tak lehce. Vyžaduje to úsilnou práci, snahu osvojit si náročné odborné znalosti. Cestou k tomu je příprava branec. Její význam je dán požadavkem na zabezpečení bojové připravenosti ozbrojených sil.

Příprava branec je nutná k ovládnutí moderní bojové techniky, a to by si měl uvědomit každý z nich při nástupu do výcviku ve Svazarmu. Jednou ze součástí přípravy branec je také aktivní účast v soutěži o titul „Za výtečnou přípravu“ – ti, kdo splní soutěžní podmínky, získávají odznak s průkazem. Odznak mohou nosit, podle platných vojenských předpisů, i na vojenském stejnokroji; získají tím i osobní výhody, až budou v základní službě.

\*\*\*

Mezi dobré okresy Svazarmu v přípravě branec patří např. Mladá Boleslav. Potvrdila to loňská prověrka, kdy byl okres vyhodnocen jako pátý v ČSR.

Úkol OV Svazarmu v přípravě branec nebyl a není lehký. Už proto, že z hlediska výcviku branec je okres zařazen do IV. kategorie. Cvičí se tu spojaři provozního i technického směru, operatři radiolokátorů, řidiči motorových vozidel, výsadkáři, probíhá základní příprava a současně i příprava studentů škol II. cyklu ze SPŠ a SZTŠ (převážně jsou i z jiných okresů ČSR) čtvrtých ročníků. Zorganizovat a politicky dobře zabezpečit ve dvouletém cyklu přípravu a výcvik vyžaduje politicky a odborně vyspělý kádr širokého aktivu.

Mobilizující silou je sekce branné přípravy Svazarmu (BP), která je podřízena POV Svazarmu. Sekce předkládá výsledky své činnosti průběžně v celém výcvikovém období tomuto orgánu. Schází se jednou měsíčně, soustavně projednává stav výcviku, organizuje semináře a IMZ, na nichž se projednávají dokumenty nadřízených orgánů k výcviku branec jako např. dokument o JSBVO v ČSR, zákon o branné výchově, obsah a metodika výcviku. V plénu sekce pracují komise politicko-výchovná a odborně metodická. Komise politicko-výchovná má za úkol řídit a obsahově usměrňovat politicko-výchovné pracovníky (propagandisty) v jednotlivých výcvikových střediscích (v každém je jeden). Politicko-výchovná práce je rozdělena do dvou období. Obsah této činnosti stanoví systém přípravy branec ve Svazarmu. Jsou v něm zahrnuty politicko-výchovná témata a politicko-výchovné akce, jako např. oslavy významných výročí (únorového vítězství, 9. května, SNP apod.), návštěvy slavných bojových tradic u útvarů ČSLA i u sovětské gardové jednotky atd. Komise organizuje i besedy se vzornými vojáky a bývalými braneci. Řízení a politickou přípravu pracovníků vede plukovník v záloze s. V. Kasl. Odborně metodická komise řídí cvičitelský sbor. Skládá se ze cvičitelů jednotlivých odborností. Všichni cvičitelé jsou členy Svazarmu.

Branci-specialisté (spojáři, operatři radiolokátorů) a zálohy cvičí v Mladé Boleslavi v bývalém radiotechnickém kabinetu, který je k tomu účelu plně využit. K názornému výcviku se využívá jak názorných pomůcek, tak diapositivů i filmů; názorné pomůcky se kombinují se slovním doprovodem cvičitele (všichni jsou radioamatéry), aby si každý udělal ucelený obrázek o tom, co se od něho bude po nástupu základní vojenské služby požadovat.

Ano, z počátku je pro každého výcvik zajímavý – je to novum, baví to. I když možná pro mnohého branec, jehož profese je např. zedník, lakýrník, černé řemeslo, zemědělství apod., je dost těžké porozumět tomu či onomu z matematiky, fyziky atd., přece je látka zajímavá, branec vnikají do problémů a vytvářejí. Jsou však i takoví, které výklad nudí a kteří zanedbávají výcvik. Stalo se, že čtyři branec-radisté v druhém výcvikovém období měli loni docházku zhruba 20 % a nebyli připuštěni k závěrečným prověrkám. A výsledek? Toto opatření zapůsobilo v dobrém smyslu i na ostatní branec.

Výrobní závody se po schválení zákona o branné výchově stali k výcviku branec velmi odpovědné. Vyžadují od Svazarmu seznamy branec a nechávají si předkládat knížky s potvrzením účasti na výcviku (tak si počínají např. v n. p. AZNP, KARBO-Beňátky, v Severočeských papírnách apod.). Ve vážných případech, jsou-li potíže s uvolňováním branec na výcvik (má směnu) – podnik část času strávenou ve výcviku braneci hradí (nemusí se napracovávat).

To, že se zprávy o činnosti sekce BP předkládají Radě obrany ONV a o průběhu výcviku brannému aktivu OV KSC, má vliv na to, že se OV Svazarmu zabývá hlouběji především otázkou docházky branec do výcviku, docházka bývá totiž zprvu 92,2 %, ale v jarních a letních měsících klesá na 65 %. Příčinu lze spatřovat ve slabé předběžné politicko-výchovné práci nejen s mládeží, vyzívající se ve Svazarmu, ale i v práci s braneci. Proto je věnována zvýšená péče politicko-výchovné komisi sekce BP i politické práci cvičitelů. Nově přijatá opatření k dvouletému cyklu přípravy branec pomohou prohloubit vliv na morální politické vlastnosti branec, zajistit jejich osobní přístup k branné přípravě.

Odvodní řízení s ročníkem 1955, který nastupuje do druhého roku příprav, se podstatně lišilo z hlediska politicko-výchovného od předcházejících let. Instruktor OV Svazarmu, s. V. Jančák, byl sekci BP pověřen podílet se na tomto řízení. Celou akci si rozdělil takto:

K názorné agitaci si zhotovil pět nástěnek; dvě hovořily obrazem i slovem o Svazarmu, o jeho odbornostech, co je tato branná organizace a jaké má poslání. Náznorná byla i fotodokumentace z přípravy branec ročníku 1954: průběh výcviku, prověrky apod. Další dvě nástěnky byly věnovány hlavním úkolům každé odbornosti: co se učí, výňatky z odbornosti a programů, mapa okresu s vy-

značením výcvikových středisek, kam budou branec docházet na výcvik. Poslední nástěnka byla zaměřena na nábor do Svazarmu s ukázkami branných sportů a jiné zájmové branné činnosti. Svůj politicko-výchovný a propagační úkol splnil takřka beze zbytku i besedy s braneci. Zúčastňovalo se jich denně 35 až 40 chlapců. Konaly se na téma „Obrana vlasti nejčestnější povinností každého občana“. Besedy byly doplňovány filmem „Ve vlastním zájmu“ z prostředí předvojenské výchovy branec. Rozebíral se zákon o branné výchově, zdůrazňovala se potřeba zapojovat se do soutěže „Za výtečnou přípravu“. A výsledek této akce se projevil i v hodnocení okresu. (Viz IV. str. obálky.)

-jg-

## ZAJÍMAVOSTI Z MEZINÁRODNÍ ROZHLASOVÉ A TELEVIZNÍ VÝSTAVY „FUNKAUSSTELLUNG 73“

Jaromír Folk

(Dokončení)

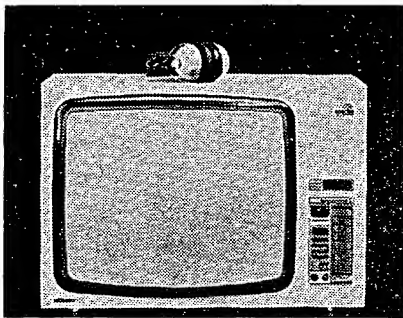
Jedním ze slágrů výstavy, který opaloval celé výstaviště, byla kvadrofonie. Bylo „toho“ tolik, že návštěvník nevěděl, kam před „tím“ utéci. Každá velká firma měla své kvadrofonní studio, nápisy „QUADRO“ byly na každém rohu. Obchodníci si novinku chválili, prodávající alespoň o dvě reproduktorové kombinace více. Avšak poněkud vážnější princip kvadrofonie je znám, horší je to s volbou systému, jímž je možno tuto čtyřkanalovou informaci zaznamenat na gramofonovou desku nebo vysílat rozhlasem. Kvadrofonie přišla z Japonska a jejím původcem byla nervozita elektronických monopolů Dálného východu z klesajícího prodeje klasických stereofonních desek. V Japonsku si konkuruje až 12 různých systémů, do Evropy a na výstavu pronikly ty nejznámější – systém SQ a systém CD-4. Oba systémy mají své výhody a nevýhody. Na vývoji systému SQ má zásluhu firma Sony a americká CBS (SQ znamená „Stereo Quadrophonic“). Princip záznamu na desku je podobný jako u běžné stereofonní desky. Levý bok drážky nese informaci levého kanálu, pravý bok drážky informaci pravého kanálu. Navíc je do obou drážek zakódována informace levého zadního a pravého zadního kanálu. Předností tohoto systému je, že desky můžeme přehrávat běžným stereofonním gramofonem. Před čtyřkanalový zesilovač se zapojí jen jednoduchý dekoder. Rovněž lze snadno skladyb, zaznamenané tímto systémem vysílat na VKV. Nevýhodou systému je malé rozlišení zadních kanálů.

U systému CD-4 (vyvinutý japonskou firmou JVC NIVICO a Matsushita, CD-4 znamená „Compatible Discrete 4 – Channel“) se signál na desku zaznamenává tak, že součty levých předních a levých zadních signálů a součet pravých předních a pravých zadních signálů se zaznamenávají na desku jako u běžného stereofonního záznamu. Rozdílové signály levých a pravých kanálů se namodulují na pomocný nosný kmitočet 30 kHz (+15, –10 kHz) a ten se rovněž zaznamenává na desku. Tím se celkové přenesené pásmo rozšíří na 45 kHz. Výhodou tohoto systému je velmi dobré rozlišení kanálů a velmi dobrá kvalita reprodukce. Velkou nevýhodou je však potřeba kvalitního gramofonu s velmi kvalitní snímací vložkou, která je schopna přenést kmitočty do 50 kHz (vložka Shibata). Gramofon musí mít přesnou rychlost otáčení ( $\pm 1\%$ ) a navíc se používá zvláštní demodulátor. Přenos rozhlasem je velmi komplikovaný a není známo, bude-li vůbec možný. Technicky kvalitnější je tedy systém CD-4, pro širokou veřejnost je však zatím přijatelnější systém SQ.

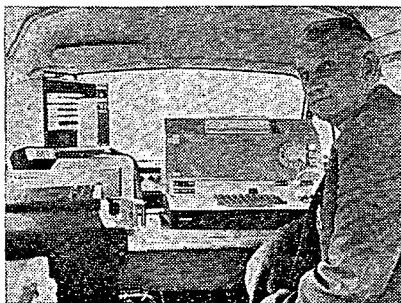
Největší počet kvadrofonních zařízení vystavovali Japonci. Běžné byly údaje  $4 \times 20$  až  $4 \times 40$  W, 5 Hz až 40 kHz, zkreslení 0,5 %, zařízení pracovala většinou pro oba systémy, dekodéry se přepínaly automaticky. Hlavním představitelům japonské skupiny byla firma National (typy SA 5400 X, SA 5600 X, SA 6000 a SA 8000). Velkou expozici měly firma Sanyo, Onkyo a Trio-Kenwood. Z evropských výrobců to byly firmy Grundig (2040 HiFi), Philips (RH 832), Siemens (Studiomeister 502), Elac (Elac 5000), Saba (HiFi – studio 8140 Quadro). Kromě toho řada výrobců vystavovala samostatné čtyřkanalové zesilovače. Pro kvadrofonní dekodéry vyvinula firma Motorola speciální integrovaný obvod MC1312P, takže stavba dekoderů je již jednoduchou záležitostí.

Velmi zajímavou novinkou výstavy byla tzv. superkvadrofonie. Na tuto novou myšlenku přišli v institutu Heinricha Hertze v Záp. Berlíně. Uvedený systém dává informaci zleva, zprava, zezadu, shora, zdola. Hned v úvodu je nutno poznamenat, že tento systém je vhodný pouze pro sluchátka, nikoli pro poslech z reproduktorových skříní. O co vlastně jde: ze speciální plastické hmoty byl vytvořen přesný model lidské hlavy s ušními boltci a zvukovody. Na konci každého ze zvukovodů je umístěn miniaturní kondenzátorový mikrofon. Hovoříme-li pak k takto uzpůsobené umělé hlavě a chodíme-li přitom kolem ní, nahráváme stále dvoukanalově. Kontrolujeme-li pak nahrávku a nasadíme-li si sluchátka, zjistíme, že nyní my jsme tou „umělou hlavou“ a vypravěč chodí kolem nás, hovoří před námi, za námi, nahore, dole. V nejjednodušším případě by byla zapotřebí sluchátka, která lze nasadit přímo na zvukovod (odpadá zkreslení boltcem). Pokusné rozhlasové vysílání s tímto systémem bylo 3. září a mělo u posluchačů velký ohlas. Sám jsem si tento systém ověřil a myslím si, že jde o nejlepší ze všech kvadrofonních systémů, který lze navíc snadno technicky realizovat.

Sluchátka se vůbec v posledních letech stávají užitečným zařízením. Firma Beyer nabízí dokonce kvadrofonní sluchátka DT204; firma Nordmende nabízí jiná sluchátka jako doplněk k televizním přijímačům; součástí doplněk je vysílač infračerveného světla. Solarphon, ná světlo je namodulován zvukový televizní doprovod. Ve sluchátkách posluchače je infračervený



Obr. 11. První televizor s bezdrátovým přenosem zvukového doprovodu do sluchátek. Vyroben Nordmende



Obr. 12. Amatéřský mobilní radiodálňopis, pracující v pásmu KV



Obr. 13. Během výstavy byl v provozu amatéřský televizní vysílač se zajímavými programy



Obr. 14. Pracoviště stanice DK0IFA se zařízením Heathkit

detektor, zesilovač a regulátor hlasitosti. Odpadají tedy spojovací šňůry od televizoru (obr. 11).

#### Amatéri

Na výstavě se podíleli i radioamatéři. Jejich stánek byl na volném prostranství. Ve stánku byly v provozu krátkovlnná stanice, vysílač pro 2 m a přijímač amatéřské televize. Vedle stánku byla v provozu mobilní stanice amatéřského dálňopisu na KV – obr. 12. Televizní vysílač byl vzdálen vzdušnou čarou 7 km a umístěn v jednom radioklubu.

Na obr. 13 je přijímací stanoviště amatéřského televizního vysílání. Na rozhlasové věži v prostoru výstaviště bylo instalováno relé DB0WF, pomocí něhož byla veřejnosti předváděna možnost spojení s malými přenosnými vysílačkami na velké vzdálenosti. Veškeré vysílače a přijímače, které byly na výstavě v provozu, byly bohužel jen tovární konstrukce. Zařízení byla zapůjčena známými firmami Heathkit a Richter. Ve stánku byl předváděn především provoz u stanic (obr. 14), bohužel chyběla přitažlivá část – amatéřské konstrukce. Jinak byl stánek velmi dobře a vkusně vyzdoben, nechyběla ani nástěnka pro QSL listky hostů; rovněž byla znázorněna funkce před nedávným časem odstartovaného Oscara 6.

Samostatnou a jednoduchou expozici měla organizace „Jugend Forscht“. Tato organizace sdružuje asi 1 000 mladých chlapců a děvčat, kteří se zabývají samostatným vývojem zcela nových elektronických zařízení. Pro výstavu byly vybrány čtyři práce čtyř mladých lidí, z nichž nikdo nebyl starší 21 let. Vystavené exponáty byly odborníky přezkoušeny, zda odpovídají uvedeným parametrům a poté doporučeny pro výstavu. Jedním z nejzajímavějších exponátů byl „zesilovač E“, impulsní polovodičový širokopásmový Hi-Fi výkonný zesilovač. Opsal jsem si z velkého poutače několik údajů: výkon 1 000 W sinus, 1 500 W hudba (2 000 W špička!), kmitočtový rozsah 0 až 23 kHz, intermodulační zkreslení neměřitelné, velký tlumič činitel, Hi-Fi norma DIN 45 500 bohatě překročena. Zesilovač byl v provozu a na výstup byl pro kontrolu tvaru signálu připojen osciloskop. Zesilovač, jak jsem se dozvěděl, pracuje na zcela novém principu – vstupní signál se převádí na signál digitální a ten se pak zesiluje. Na výstup zesilovače je možno připojit běžné reproduktorové kombinace 4 až 16 Ω. Výhodou je i malý příkon v porovnání s běžnými zesilovači. Vážným zájemcům o tento zesilovač mohu poskytnout adresu řešitele. Z dalších zajímavých prací mohu jmenovat např. exponát „amplitudová modulace laserového paprsku pro přenášení informací“. Vystaveno bylo vysílací i přijímací zařízení, řešiteli bylo 18 let. Další exponát se zabýval zobrazováním alfanumerických údajů na obrazovce běžného televizního přijímače, další laděním přijímačů pomocí digitální techniky. U tohoto způsobu ladění se přijímač sám automaticky naladí na zvolený kmitočet. Řešiteli bylo 21 let.

#### Všeobecně

Z ostatních zajímavostí jen stručně. Firma AKA – Tokyo – Japan předváděla malý zázrak techniky, snímáči televizní kameru pro barevnou televizi v systému PAL velikosti běžné kamery na film 8 mm. Kamera váží pouze

2,6 kg. Firma Clarion Shoji, jedna z největších firem na výrobu autoradií s roční kapacitou 5 miliónů kusů, nabízela nové autopřijímače s kvadrofonní reprodukcí. Firma Blaupunkt předváděla novinku – autorádio EAR 3011 – se samostatným ovládacím dílem. Tento malý ovládací díl lze umístit do nejhodnějšího místa k řidiči a vlastní autorádio lze vestavět kamkoli, kde je místo, např. pod sedadlo, do zavazadlového prostoru apod. Z ovládací skříňky se dají řídit veškeré funkce, tj. volba pásma, stanic, předvolba stanic, zesílení, barva tónu, balance při stereofonním poslechu atd. Kromě toho vystavovala tato firma celou škálu autoradií. Každý návštěvník si mohl kterýkoli z typů sám vyzkoušet.

Firma TDK Electronics nabízela nové druhy kazet pro kazetové magnetofony. S novými kazetami TDK „Gamma – Ferri – Oxid“ lze dosáhnout kmitočtového průběhu 30 Hz až 20 kHz. Poprvé byly nabízeny kazety C180LN, tedy první „tříhodinové“ kazety světa. Vzhledem ke snadné prokopírovatelnosti jsou však tyto kazety určeny pouze pro méně náročné nahrávky.

Za zmínku stojí i speciální „čisticí“ kazety Agfa, kroucené šňůry pro sluchátka (délka 0,9 až 6,5 m, průměr 3,9 mm, váha 130 g), velký výběr chemických výrobků pro elektroniku, oprávněné nářadí i literatura.

Z našich vystavovatelů nabízela Artia Praha známý, poměrně dobrý stereofonní gramofon se zesilovačem NZC 140 a dále gramofony nižší třídy NZC 071, NZC 070, GZ 071 a GE 071. Omnia Bratislava pak vystavovala přijímače Song, Galaxie a HiFi 810a. Z televizních přijímačů pak Castello, Sitno, Salerno a barevný přijímač TESLA Color. Nechyběla ani řada známých magnetofonů a reproduktorových soustav.

#### Závěr

Základními poznatky při hodnocení exponátů je důsledné zavedení tranzistorů a integrovaných obvodů do všech oblastí spotřební elektroniky a maximální komfort obsluhy všech zařízení. K velkému pokroku došlo v oblasti audiovizu, v kazetové technice a v technologii výroby „obrazových fólií“. Kvadrofonie prožívá ještě období zrodu a na evropskou půdu přichází příliš brzy. Bude ještě nějakou dobu trvat, než bude možno nabídnout levné přístroje pro pravou kvadrofonii. To, co se zatím nabízí, patří převážně k tzv. pseudokvadrofonii. Kromě toho nejsou prakticky k dostání žádné nosiče pravého čtyřkanálového záznamu.

Mezinárodní výstava „Funkaustellung 73“ skončila. Pro obec příznivců spotřební elektroniky byla zajímavým náhledem do současnosti a blízké budoucnosti tohoto oboru.

**PŘIPRAVUJEME  
PRO VÁS**

Charakterograf pro osciloskop

Mf zesilovač 10,7 MHz bez cívek

Směšovač a PA pro 3,5 MHz SSB

# EXPEDICE AR

V minulém čísle jsme vás informovali o naší návštěvě v Hradci Králové a v Pardubicích mezi radioamatéry. V Pardubicích jsme však měli ještě jeden cíl – návštěvu n. p. TESLA Pardubice. Ujal se nás pracovník marketingového oddělení dr. Axman a pohovořil s námi o problémech i o plánech n. p. TESLA Pardubice hlavně ve výrobě magnetofonů. V loňském roce skončila výroba řady B4 a v letošním roce končí i výroba řady B5. Již koncem loňského roku byla zahájena výroba nových stereofonních magnetofonů B100. Jsou odvozeny z řady B5 a jejich cena je 4 000 Kčs. V druhé polovině letošního roku se začnou dodávat magnetofony B70 a B90. Mnozí z vás je jistě viděli na jarním veletrhu spotřebního zboží v Brně nebo na výstavě AVRO '73 v Bratislavě. Všichni návštěvníci tam měli možnost stisknutím tlačítka dát svůj hlas tomu z těchto dvou typů, který považují za vhodnější. Toto návštěvnícké hodnocení dopadlo v poměru 2:1 ve prospěch magnetofonu B90. Skončila také výroba magnetofonu B200; lze říci, že se tento typ magnetofonu na našem trhu zatím neujal, přestože na západním trhu mají obdobné typy své uplatnění. Novinkou bude připravovaný kabelkový kazetový magnetofon A5, který by měli návštěvníci shlédnout již na jarním brněnském veletrhu. Má napájení ze sítě i z baterií (přepíná se samočinně) a vestavěný rozhlasový přijímač s rozsahem VKV a SV. Přípravuje se také luxusní provedení typu B70 pod označením B700 a stereofonní magnetofon B73 de luxe pro rok 1976. Uvažuje se o výrobě magnetofonových přehrávačů do automobilů i o jejich případném zařazení do standardního vybavení vozů Škoda. TESLA Pardubice se snaží tomuto sortimentu věnovat maximální pozornost, i přes značné problémy, vznikající ze čtyř naprosto nesouvisejících výrobních odvětví podniku – magnetofony, bezdrátová pojítka (radiostanice), radarová zařízení a počítače (TESLA 200).

S příslibem spolupráce a umožnění návštěvy a reportáže z výroby magnetofonů B70 a B90 v tomto roce jsme z n. p. TESLA Pardubice odešli a vydali se na další cestu. Půlhodinovou zastávkou jsme ji přerušili hned asi 10 km za Pardubicemi, kde jsme zaparkovali u silnice a chtěli vyzkoušet, jak pracuje naše mobilní zařízení. Navázali jsme několik prvních spojení, která nás pro tento druh provozu nadchla. Dovolali jsme se během 30 minut OK1AVX, OK1NG, OK1WC, OK1WDS, OK1JJ a OK1ASV, který byl ze všech nejdále – asi 255 km vzdálenou čarou. Reporty se pohybovaly mezi 55 a 59. Za jízdy se nám příliš nedařilo především proto, že rušení od motoru naší Volhy znemožňovalo příjem signálů slabších než 59.

Naším dalším cílem byl Žďár nad Sázavou. Dojeli jsme tam asi ve čtvrt na tři a ve spěchu jsme se najedli a ubyto-

vali, protože již o třetí hodině nás očekávali pozvaní radioamatéři u předsedy okresního výboru Svazarmu. V kroužku sedmi radioamatérů za přítomnosti předsedy OV Svazarmu a pracovníka OV Svazarmu pro radistiku jsme potom asi dvě a půl hodiny diskutovali na oboustranně zajímavá témata. Naším prvořadým zájmem byla samozřejmě opět mládež. Dověděli jsme se, že kroužků mládeže pracuje na okrese dost, převážně při Domech pionýrů a mládeže. Průměrný počet dětí v kroužku se pohybuje okolo 20. Největší zájem je o hon na lišku; bohužel jej však nelze uspokojit pro nedostatečný počet souprav pro tento sport. (ÚRK jich v tomto roce dodá 1 000 ks, loni okolo 550 ks.)

Aby vykazovaná čísla měla praktický smysl a nebyla jen formalitou, je třeba sledovat, co se děje s těmi, kteří absolvovali výcvik nebo kursy, starat se i o jejich další činnost. Okres Žďár n. Sáz. je jedním z nejlepších ve výcviku branců – byl dokonce jmenován i na II. sjezdu Svazarmu ČSR. Mnoho branců se hlásí do radioklubů i po svém návratu z vojny.

Největším problémem je nedostatek místností a materiálního vybavení. Jsou to tak základní potřeby každé úspěšné činnosti, že se bez nich nelze obejít. Těžko lze s těmito nedostatky rozvíjet JSBVO a pracovat s mládeží; ÚV Svazarmu by měl v tomto směru něco podniknout. Ve Žďáru n. Sáz. je celkem 9 základních organizací Svazarmu a nemají ve městě ani jedinou místnost. Budova Svazarmu, v níž jsou převážně kanceláře, je již od středu města dost vzdálena. Na ONV leží požadavek na výstavbu budovy Svazarmu ve městě na rok 1976 – jde o to, budou-li na stavbu prostředky.

Dalším specifickým problémem žďarského okresu je to, že v něm není žádný elektronický průmysl. Znamená to jednak, že není zdroj v elektronice zběhlých „kádřů“, jednak naopak, že zájemci o tento obor nemají v okrese uplatnění. K celkovému zlepšení práce by však jistě pomohlo, kdyby mohli získávat různé mimotoleranční výrobky a součástky, alespoň pro práci s dětmi, pro něž je jinak elektronika finančně velmi náročná.

Jsou i kolektivy, které některé problémy řeší samy – např. v Rouděnce si svazarmovci vystavěli klubovnu svépomocí a do kroužků základů radio-techniky chodí 19 dětí. To je však možné jenom v menších obcích, v nichž není nouze o místo.

Jedním ze zajímavých námětů byla otázka radiového spojení pro potřeby různých institucí. Civilní obrana, Svaz požárníků, ČSČK, nemocnice a mnoho dalších organizací má různá pojítka. Všichni žádají na Svazarmu výškolení operátorů. Kdyby se našel někdo, kdo by sjednotil typy používaných zařízení, mohli by se přidat i radioamatéři (pro pásma 28 a 144 MHz). V případě potřeby by byla možná spolupráce všech

těchto složek. Radioamatéři by pak měli také možnost koupit si tovární zařízení např. z n. p. TESLA, které by vzhledem k většímu počtu vyráběných kusů mohlo být snad i levnější.

Dalším návrhem bylo vytvořit třeba u radioamatérské prodejny Svazarmu v Praze bazar radioamatérských zařízení (nikoli součástek), v němž by se soustředily všechny vysílače a přijímače, které jsou na prodej.

Mnoho funkcionářů argumentuje při různých příležitostech malým procentem amatérů-vysílačů mezi všemi svazarmovskými radioamatéry. Měli by si však uvědomit, že z branného hlediska tvoří radioamatéři-vysílači vzhledem ke svým schopnostem a dovednostem v navazování radiového spojení skupinu poměrně velmi významnou, ne-li nejvýznamnější.

Většina přítomných – a byli to aktivní amatéři vysílači – projevila přání zkrátit některé rubriky v AR a ušetřit místo využit k otkovávání technických článků a návodů. Jednotně požadovali podstatné zkrácení rubriky DX pro její neaktuálnost, danou výrobní lhůtou časopisu. A jako v Pardubicích, i zde bylo slyšet, že by v AR mohla občas být i nějaká ta legrace.

Nabitý den jsme zakončili večer na přátelské besedě u Z. Nováka, OK2ABU, který se ochotně a velmi zodpovědně ujal generálky našeho redakčního transceiveru FT DX 500.

## JAPANEX 73

Od 24. září do 7. října se v Bruselském pavilónu Pražského parku kultury a oddechu J. Fučíka konala druhá japonská technická výstava, pořádaná naší organizací Made in Publicity a japonskou organizací pro zahraniční obchod JETRO.

Značnou část výstavy zaujímaly stánky firem elektrotechnického průmyslu, a to jak z oborů zvukové a obrazové techniky, tak i řídicí techniky, lékařské elektroniky, vyučovací a výpočetní techniky. Vedle u nás známých firem, uplatňujících se i na našem trhu (Hitachi, Sony, National, Crown, Toshiba, Sharp), vystavovaly i firmy u nás nepříliš známé, jako je Kokuyo Electric, Chuo Electronic, IMV, TEC a jiné.

Firma National věnovala hlavní část expozice propracovanému čtyřkanálovému záznamu zvuku se vším přístrojovým vybavením. Mimoto vystavovala tunery, reprodukční skříně a ostatní zařízení běžné zvukové techniky. Firma Toshiba vystavila výjimečně tvarované přístroje, ať již šlo o ojedinělý způsobem navržený televizor s malou obrazovkou, umístěný v osmibokém hranolu (typ 5SE), nebo o televizory 10 TEW/R, či o digitální hodiny, kombinované s rozhlasovým přijímačem. Firma Crown předvedla řadu autoradií se zařízeními pro reprodukci z kazet, kombinované přenosné i pokojové sestavy gramofonů s měniči desek a s vícerozsohovýchými přijímači a kazetovými stereofonními magnetofony; běžné televizory, přijímače, diktafony a kalkulačky. Firma Sony nepřekvapila žádnými novými výrobky a hlavní část její expozice obsahovala videokazetový systém a snímáči kameru, které již známe z dřívějších výstav a veletrhů.

Velmi širokou škálu měřicích přístro-



jú pro elektroniku nabízela Kokuyo Electric Co., a to zařízení pro měření charakteristik a parametrů tranzistorů od nejjednodušších přístrojů až po velmi výkonné automaty i automatické zkušební přístroje pro integrované obvody. Přehledný, více než padesátistránkový katalog této firmy obsahuje řadu velmi užitečných přístrojů, z nichž např. Logic Tester pro rychlé operační prověřování počítačových obvodů byl na lipském veletrhu vyznamenán zlatou medailí.

Korporace pracující v oboru řízení informovaly o svých nákladných projektech v automatizaci výrob, raketové technice, spojích, dopravě, nukleární medicíně i čištění odpadních vod a ovzduší. Zajímavý byl automatický analyzátor srdeční činnosti firmy CEC, poskytující v minutových intervalech všechny informace, nutné pro diagnózu chorob srdce. Obsáhlá expozice počítačích strojů pro konstrukční a projekční kanceláře nabízela i číslíkové počítačky, rozměry blízké až logaritmickému pravítku (170 × 22 × 65 mm).

Na výstavě byl vidět zájem japonské strany o rozšíření obchodu s ČSSR. Technické novinky, výtečný design přístrojů, jejich povrchová úprava i dobré zajištění celého průběhu výstavy i katalogové a prospektové vybavení všech expozic způsobilo, že zájem o výstavu byl značný, ať již šlo o techniky, zástupce našeho obchodu nebo občany-laiky.

-Dj-



### Nebezpečný tyristor

Tak jako katalogy vakuových součástek neobsahují žádná doporučení, jako např. „nemlaťte do obrazovky kládkem“, tak ani katalogy polovodičových součástek neobsahují upozornění, že hermeticky zapouzdražené součástky se nemají vkládat do ohně apod. Z fyziky, probrané na základních školách víme, že rozpínavost plynu dokáže „vyvádět“, pokud ovšem nechceme záměrně této vlastnosti využít. Představme si tedy, že vezmeme jakoukoli konzervu a dáme ji na vařič, aniž bychom do ní předem provrtali díрку. Co se stane za nějakou dobu? Rozpínavost plynu konzervu roztrhne a trhlínou si obsah najde cestu z konzervy ven. Tak, a teď si představme, že vezmeme obyčejný tyristor, třeba KT505, zapájíme ho jako spínač do obvodu síťového napětí a co se stane? Nestane se nic, pokud je tyristor správně zapojen a pokud kapka činu nezkratuje jeho vývody.

Proto pozor na dokonalé pájení! Tyristor je onou nepropíchnutou konzervou, a sepne-li se v důsledku nehledané kapky činu do zkratů, zahřeje se nadměrně. Jeho polovodičový systém a do dvou vteřin se ozve rána jako ze startovací pistole. Jaká rána by se ozvala (a co škody by tím bylo způsobeno), kdybychom si k podobné demonstraci vybrali tyristor v robustnějším pouzdru, na to pravděpodobně nikdo není příliš zvědav.

Bořiboj Kůla

### Krabičky na součástky

Mnoho amatérův má součástky uskladněné a uložené „nadivoko“. Při potřebě nějaké součástky akurát ju nemůžeme najít, hoci sme presvedčení o jej existencii v nami obhospodávanom priestore. Najhoršia situácia je s najmenšími súčiastkami. K ich uloženiu sa priam núkajú prázdne krabičky od zápalek.

Pre tento účel sa najlepšie hodia krabičky z papiera (krabičky z dýhy sa štiepajú, lámu a znehodnocujú, pričom zlepený „šuflik“ sa často rozpadne). Takéto krabičky majú zápalky z n. p. Smrečina Banská Bystrica. Z praktických aj estetických dôvodov krabičky pozlepujeme k sebe a vytvoríme regál zásuviek. Jednotlivé vrstvy prekladáme tvrdším papierom, krabičky lepíme aj bočne. Regál nerobíme zbytočne veľký – potom je ťažkopádny a zle sa s ním pracuje. Radšej urobíme niekoľko menších (5 vrstiev po šiestich krabičkách). Každú zásuvku označíme z oboch strán značkou obsah.

Uloženie je potom prehľadné a estetické. Náklady na zhotovenie sú malé, celá stavba a získanie potrebného materiálu si však vyžaduje trpezlivosť (tá však ruže prináša).

-JL-

### Duté nýtky

V AR 8/73 str. 289 píše s. Sikora o ťažkostiach pri zháňaní dutých nýtkov. S touto ťažkosťou som sa stretol viackrát. Nýtky som si vyrábala sám z vypísaných kovových (bronzových) vložiek do guľčkových pier. Tie sa už nahrádzajú trubičkami z PVC, ale niekde sa pôvodné vložky ešte nájdu.

Z prázdnej vložky odstránime hrot s guľčkou. Vnútorňú časť trubičky vyčistíme od zbytkov náplne (organickými rozpúšťadlami). Z trubičky odrezujeme kúsok potrebnej dĺžky, ktoré rozkýtneme v diere z oboch strán – čo si vyžaduje trochu viac pozornosti. Z vlastnej skúsenosti neodporúčam rezať nýtky do zásoby – ľahko sa postrácajú. Na rezanie je najvhodnejší jemný trojhramný pilník.

-JL-

### Predĺženie životnosti elektrónky PCL85

Veľmi častou závadou u televíznych prijímačov je, že po zostatnutí elektrónky PCL85 začne utekať obraz smerom nadol. Ak ho nezastavíme, „utekanie“ sa postupne zrýchľuje. Po zastavení obraz o niekoľko minút znova začne utekať smerom nadol. Tento stav sa postupne zhoršuje, až o niekoľko dní zistíme, že obraz sa už nedá vôbec zastaviť, niekoľko potenciometer na zastavovanie obrazu je už na doraze a televízny prijímač musíme na niekoľko minút vypnúť. Po čiastočnom vychladnutí a opätovnom zapnutí zistíme, že obraz sa pohybuje rýchle smerom nahor. Po zastavení obrazu sa jav opakuje znova od začiatku. Táto záhada je veľmi neprijemná a je spôsobená vadnou elek-

trónkou PCL85 v obvode obrazového rozkladu.

Nakoľko túto elektrónku a ani jej náhradu PCL805 nemôžem už niekoľko mesiacov kúpiť, bol som prinútený hľadať riešenie na odstránenie tejto závady. Podarilo sa mi to vyriešiť tým spôsobom, že som paralelne ku žhaveniu tejto elektrónky pripojil odpor 470 až 560 Ω/2 W, takže časť žhaviaceho prúdu preteká týmto odporom. Tým som túto elektrónku čiastočne podžhavlil a docielil to, že obraz odvtedy zostal stabilný a „neuteká“.

Závalu som týmto spôsobom odstránil už vo viacerých televíznych prijímačoch a výsledky mám overené už viac ako šiestimesačnou prevádzkou.

Milan Páleš

### Elektrónky PCL85 a PCL805

Už dlhšiu dobu je u nás v dôsledku značnej poruchovosti nedostatok elektrónok typu PCL85 a jej ekvivalentného typu PCL805. Najčastejšie dochádza po dlhšom čase prevádzky k nesprávnej činnosti triódovej časti, čo spôsobuje posuv frekvencie snímkového rozkladu a narušenie snímkovvej synchronizácie.

V AR bola už zverejnená úprava zmenením kapacity kondenzátora v člene RC blokovačieho oscilátora u typu Orava z 22 nF na 33 nF. Táto úprava síce zabezpečí nastavenie frekvencie budiča regulátoru v rozsahu aktívnej synchronizácie, ale neodstráni „behanie“ a napravenie obrazu až do ustálenia pomerov na elektrónke, čo trvá spravidla i hodinu, niekedy aj viac.

V dôsledku nedostatku PCL85 hľadal som riešenie, ktoré by umožnilo zabezpečiť znovu správnu činnosť vadnej elektrónky. Osvedčilo sa riskantné riešenie, t.j. krátkodobé preťaženie mriežky triódovej časti elektrónky. Opravu prevedieme nasledovne: na mriežku triódy pripojíme odpor 330 až 470 Ω/10 W a stiahneme jas na prijímači na minimum. Volný koniec odporu krátkodobé (asi 5 sekúnd) spojíme s napätím okolo 200 V. U TV prijímača Orava 4226 U je to bod B napájača (210 V). Po pripojení dojde k micrnemu nažhaveniu mriežky a odpáleniu vrstvy, ktorá závalu spôsobuje. Po 5 sekundách asi na minútu odpor odpojíme a potom ešte raz úpravu opakujeme. Pri dlhodobom preťažení by sa mohla elektrónka zničiť, preto nie je dobré predlžovať dobu preťaženia.

Po úprave asi po 30 sekundách dôjde k „naskočeniu“ blokovačieho oscilátora. Po ručnom nastavení by mala byť frekvencia stabilná.

Túto úpravu som vyskúšal na niekoľkých TVP a PCL85 pracuje po úprave spoľahlivo.

Pri úprave a pripojení kladného napätia na mriežku triódy dochádza k vysadeniu snímkového rozkladu a tým vzniká na obrazovke biela vodorovná čiara. Aby sa luminofor obrazovky nepoškodil, je treba pri úprave stiahnuť jas prijímača na minimum.

Pavol Gallo

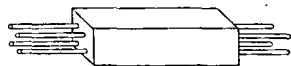
Desky s plošnými spoji k návodom uverejneným v Amatérskom radiu si môžete zakúpiť neno objednať na dobírku v

RADIOAMATÉRSKÉ PRODEJNĚ SVAZARMU,  
BUDEČSKÉ 7, 120 00 PRAHA 2

## 188 hodnot ze čtyř odporů

V AR byla již několikrát probírána problematika pohotového získávání různých potřebných hodnot odporů, popř. kapacit kondenzátorů.

Jedno podobné řešení bylo popisováno v katalogu RIM. Jedná se o kombinovaný čtyřnásobný odpor s osmi samostatnými obvody (obr. 1).



Obr. 1.

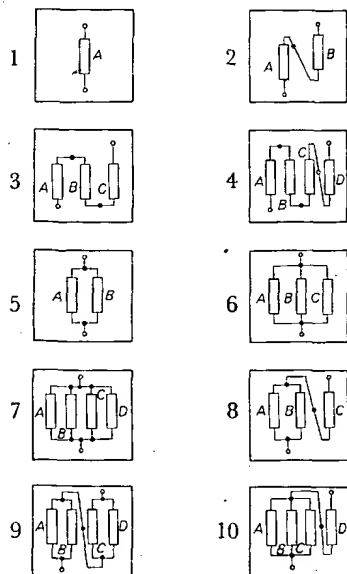
Odpor jsou na velké zatížení, drátové, umístěné ve čtyřhranném keramickém tělisku. Odpor se dodávají ve čtyřech kombinacích základních dekadických hodnot, takže lze různým vzájemným propojením jednotlivých odporů získat 188 hodnot odporů.

Takové, i když dražší odpory (v NSR se prodávají za 1,90 DM a to pro jmenovité zatížení 10 W při +70 °C teploty okolí) se vyplácí na těch pracovištích, kde se odpory používají pouze příležitostně (laboratoře, opravy apod.). Potom není třeba udržovat stále na skladě celý široký sortiment všech hodnot. Vyráběné typy MR 1 a MR 4 se skládají ze čtyř odporů (tab. 1).

Tab. 1

Odpor	A	B	C	D	Rozsah
MR 1	1	2	4	8	Ω, 0,5 až 15 Ω
MR 2	10	20	40	80	Ω, 5 až 150 Ω
MR 3	100	200	400	800	Ω, 50 až 1 500 Ω
MR 4	1	2	4	8	kΩ, 0,5 až 15 kΩ

Protože podobné odpory nejsou u nás prozatím dostupné, postačí takovou kombinaci vytvořit podle potřeby spojením příslušných odporů a tak získat celou jemně odstupňovanou škálu odporů.



Obr. 2.

Tab. 2. TYP MR 1, rozsah 0,5 až 15 Ω, prvky 1, 2, 4 a 8 Ω 10 W – 47 možností

Odpor [Ω]	Zapojení	A	B	C	D
0,5	7	1	2	4	8
0,56	6	1	2	4	-
0,62	6	1	2	8	-
0,68	5	1	2	-	-
0,75	6	1	4	8	-
0,8	5	1	4	-	-
0,82	5	1	4	-	-
0,9	5	1	8	-	-
0,91	5	1	8	-	-
1,0	1	1	-	-	-
1,1	6	2	4	8	-
1,2	6	2	4	8	-
1,3	5	2	4	-	-
1,5	5	2	8	-	-
1,6	5	2	8	-	-
2,0	1	2	-	-	-
2,2	9	1	8	2	4
2,4	9	1	4	2	8
2,5	8	2	8	1	-
2,6	8	2	8	1	-
2,7	5	4	8	-	-
2,75	10	1	4	8	2
2,8	8	1	4	2	-
2,9	8	1	8	2	-
3,0	2	1	2	-	-
3,3	9	1	2	4	8
3,6	8	4	8	1	-
3,9	1	4	-	-	-
4,0	1	4	-	-	-
4,5	10	1	2	8	4
4,6	8	4	8	2	-
4,7	8	1	2	4	-
4,8	8	1	2	4	-
5,0	2	1	4	-	-
5,6	8	2	8	4	-
6,0	2	2	4	-	-
7,0	3	1	2	4	-
8,0	1	8	-	-	-
8,2	1	8	-	-	-
9,0	2	1	8	-	-
9,1	8	2	4	8	-
10	2	2	8	-	-
11	3	1	2	8	-
12	2	4	8	-	-
13	3	1	4	8	-
14	3	2	4	8	-
15	4	1	2	4	8

MR 2 – údaje pro MR 1 je nutno násobit deseti  
MR 3 – údaje pro MR 1 je nutno násobit stem  
MR 4 – údaje pro MR 1 je nutno násobit tisícem

Je samozřejmé, že není třeba omezit se na rozsahy uvedené v tabulce a lze si připravit obdobným způsobem i další větší odpory řádu desítek MΩ.

Každá jednotlivá kombinace čtyř samostatných odporů umožňuje získat 47 různých hodnot. Způsoby jednotlivých deseti variant zapojení jsou uvedeny na obr. 2 a jednotlivé hodnoty v tab. 2.

Tento způsob se mi osvědčil v praxi a pomůže ke zmenšení zásob odporů při laborování s nově konstruovanými přístroji.

Zkoušel jsem též umístit jednotlivé odpory do plastické hmoty zalitím, ale od této metody jsem upustil a raději jsem nakoupil po 10 ks stejných odporů a ty podle potřeby kombinuji v zapojeních podle obr. 2, abych tak získal potřebnou hodnotu odporu. Tabulku mám stále připravenou k použití jako praktickou pomůcku.

Z uváděných kombinací lze samozřejmě sestavit více kombinací; to je však zbytečné, protože celá získaná řada odporů je dostatečně jemná.

Ing. Miloš Ulrych

## Výkonové tranzistory na společném chladiči

Možnost umístit několik výkonových tranzistorů na společný chladič (např. při stavbě výkonového zesilovače, stabilizovaného zdroje ap.) přináší často podstatné zjednodušení mechanické konstrukce. Jsme však postaveni před problém izolace pouzdra tranzistoru od chladiče. V průmyslu se používají většinou slídové podložky, které jsou však amatérovi zřídka dostupné. Já používám tenký modelářský potahovací papír (který je běžně k dostání ve specializovaných prodejnách) v kombinaci se silikonovou vazelinou. Potahovací papír je pevný, tloušťky pouze 0,05 mm – protože je velmi řídký, snadno se vazelinou nasytí, takže ztráty při přenosu tepla jsou skutečně minimální.

Z papíru vystříháme podložku ve tvaru pouzdra tranzistoru s přesahem asi 1 mm, natřeme ji z obou stran vazelinou a navlékneme na vývody tranzistoru. Nakonec ještě překontrolujeme izolaci ohmmetrem.

Miroslav Michálek

## Zhotovení knoflíků

Každý amatér potřebuje ke stavbě přístroje, přijímače nebo jiného zařízení knoflíky. Knoflíky musí vyhovovat jeho požadavkům a nesmí přitom kazit vzhled přístroje. Levné knoflíky z plastické hmoty si můžeme zhotovit sami. Stačí uzávěr od zubní pasty, šamponu, krému na opalování apod., potřebné množství Epoxy 1200 (Lepox), šroub s maticí o Ø 2 mm, starý hřídel z potenciometru nebo přepínače.

Blízko otvoru uzávěru vyvrtáme ze strany díru pro provlečení šroubu. Hřídel těsně omotáme papírem a přelepíme, vložíme do uzávěru a v kolmé poloze zajistíme. Potom do poloviny uzávěru nalijeme epoxidové lepidlo. Po zatvrdnutí (1 až 2 dny) nalijeme Epoxy 1200 do konce uzávěru, kam jsme předtím umístili šroub s maticí tak, že jsme šroub

protáhli dírou a z vnitřní strany našroubovali matici, těsně přiléhající ke stěně. Šroub se musí dotýkat hřídele.

Před úplným zatvrdnutím se pokusíme šroub vyšroubovat, namočíme ho v oleji a vrátíme zpět. Také hřídel po uvolnění namažeme olejem.

Doporučuji pro lepší vzhled lit konečnou „závluku“ přibližně 1 až 3 mm pod okraj uzávěru.

Takto hotový knoflík je možno různě povrchově upravit, např. přelakovat žádanou barvou ze sady barev Unicol.

Václav Boňas

## Využití opotřebené PCL85

Majitelé televizních přijímačů dobře vědí, že jedna z nejvíce hládaných elektronik v současné době je PCL85. Túto elektronku je těžko zohnat.

Elektronky v televizním přijímači opotřebovávají sa nerovnomerne. Niektoré však aj pri značnom elektrickom opotrebení plnia svoju úlohu naďalej. Menovaná elektronka pracuje v obvode snímkového kmitočtu a jej opotrebenie sa prejavuje svislým posúvaním obrazu, ktoré sa neskôr už nedá zastaviť regulátorom snímkového kmitočtu – regulátor je na doraz. Táto porucha sa odstraňuje jednoducho výmenou elektrónky. Ak však táto není k dostaniu, pomôžeme si využitím starej opotrebenej elektrónky. Zariadením odporu 30 až 50 kΩ medzi potenciometer snímkového kmitočtu a predpätový odpor zmeníme predpätie triodovej časti elektrónky PCL85 – tak je ďalej možnosť regulácie snímkového kmitočtu potenciometrom. Odpor volíme skusmo. Elektrónka touto zmenou prakticky netrpí, nakoniec je to vlastne opotrebená elektrónka, určená len do smeti.

Pri výmene za novú elektrónku vrátíme obvod do pôvodného stavu. Tento spôsob bol vyskúšaný na televízore Karolina, podobné obvody sú však aj na iných typoch čs. TV prijímačov.

Ing. Peter Cengel

## Seznam desek s plošnými spoji k článkům v AR, RK, a RZ (navazuje na seznam otištěný v AR 5/71)

	Kčs
E 35 Nf generátor	AR 6/71 35,20
E 36 Předzesilovač	RK 3/71 12,60
E 37 Předzesilovač	RK 3/71 12,60
E 38 Předzesilovač	RK 3/71 12,60
E 39 Zesilovač	RK 3/71 12,60
E 40 Oddělovací stupeň	RK 3/71 9,90
E 41 Korekční stupeň	RK 3/71 12,60
E 42 Filtř	RK 3/71 12,60
E 43 Vyvažovací stupeň	RK 3/71 12,60
E 44 Konecový zesilovač	RK 3/71 26,30
E 45 Omezovač hovorových špiček	RK 3/71 18,50
E 46 Generátor	AR 7/71 27,60
E 47 Zabezpečovací zařízení pro auta	AR 7/71 13,50
E 48 TV přijímač (porovnávací obvody)	AR 8/71 30,30
E 49 TV přijímač (mf díl zvuku)	AR 8/71 42,30
E 50 Univerzální destička	AR 7/71 14,40
E 51 TV přijímač (nf díl)	AR 8/71 32,60
E 52 TV přijímač (mf díl obrazu)	AR 8/71 38,60
E 53 TV přijímač (regulace snímků)	AR 8/71 9,10
E 54 TV přijímač (regulace řádků)	AR 8/71 9,80

E 55 Úprava B4	AR 8/71 8,20
E 56 Akustické relé	AR 8/71 6,10
E 57 SSB TRX	AR 8/71 36,40
E 58 SSB TRX	AR 8/71 23,70
E 59 SSB TRX	AR 8/71 17,20
E 60 Regulovatelný zdroj	AR 8/71 12,40
E 61 Kontrola vody v chladící	AR 8/71 10,00
E 62 Dvourozahový přijímač	RK 4/71 28,40
E 63 Měřicí přístroj Delta	AR 9/71 14,70
E 64 Jednoduchý nf zesilovač	AR 9/71 8,30
E 65 Synchronizátor	AR 9/71 18,20
E 66 Regulátor	AR 9/71 8,80
E 67 Regulátor	AR 9/71 31,50
E 68 Regulátor	AR 9/71 35,50
E 69 SSB TRX	AR 9/71 26,60
E 70 SSB TRX	AR 9/71 8,70
E 71 Měřicí rychlosti otáčení	AR 10/71 19,40
E 72 Ovládání stěračů	AR 10/71 10,30
E 73 Barevná hudba	AR 10/71 24,90
E 74 Indikátor záření	AR 10/71 25,30
E 75 Univerzální zesilovač	AR 10/71 25,30
E 76 BFO	AR 10/71 9,00
E 77 Superreakční přijímač	AR 10/71 10,90
E 78 SSB TRX	AR 10/71 21,10
E 79 SSB TRX	AR 10/71 10,50
E 80 SSB TRX	AR 10/71 7,40
E 81 SSB TRX	AR 10/71 8,00
E 82 Předzesilovač pro kytaru	RK 5/71 33,00
E 83 Korektor	RK 5/71 34,80
E 84 Omezovač amplitudy	RK 5/71 8,50
E 85 Mikrofonní zesilovač	RK 5/71 33,40
E 86 Směšovací zesilovač	RK 5/71 32,80
E 87 Směšovač	RK 5/71 34,00
E 88 Výkonový zesilovač	RK 5/71 24,50
E 89 Stabilizátor napětí	RK 5/71 29,30
E 90 Elektronické zapalování	AR 11/71 11,20
E 91 Hlídač s akustickou indikací	AR 11/71 13,00
E 92 Hlídač s akustickou indikací	AR 11/71 13,00
E 93 SSB detektor	AR 11/71 13,00
E 100 Přijímač	AR 12/71 15,00
E 101 Dálkové ovládání	AR 12/71 19,30
E 102 Stereofonní syntetizátor	AR 12/71 25,20
E 103 Regulátor rychlosti	AR 12/71 6,70
U 4 Univerzální deska	27,20
U 5 Univerzální deska pro integrované obvody	AR 7/72 32,30
F 01 Expozimetř	AR 1/72 7,00
F 02 Přesný expoziometr	AR 1/72 13,00
F 03 Poplašné zařízení	RK 1/72 7,80
F 04 Měřicí otáček	RK 1/72 21,00
F 05 Časový spínač	RK 1/72 6,00
F 06 Tranzistorové stopky	RK 1/72 6,40
F 07 Elektronický přepínač k oscilografu	RK 1/72 19,80
F 08 Zkoušeč krystalů	RK 1/72 8,10
F 09 Uspávací přístroj (tónový generátor)	RK 1/72 18,00
F 10 Uspávací přístroj (modulátor)	RK 1/72 18,00
F 11 Uspávací přístroj (nf zesilovač)	RK 1/72 18,00
F 12 Otáčení terčů (zdroj)	AR 3/72 50,50
F 13 Otáčení terčů (časový spínač)	AR 3/72 50,50
F 14 Měřicí PSV	AR 3/72 20,80
F 15 Otáčení terčů (blikáček)	AR 4/72 19,40
F 16 Otáčení terčů (vyhodnocovací zařízení)	AR 4/72 23,10
F 17 Synchronizátor	AR 4/72 14,70
F 18 Kondenzátorové zapalování	AR 4/72 31,40
F 19 Synchronizátor	AR 5/72 50,00
F 20 Elektronická hračka	AR 5/72 14,60
F 21 Regulátor otáček	AR 6/72 9,80
F 22 Regulátor otáček	AR 6/72 13,50
F 23 Zdroj	RK 3/72 26,80
F 24 Multivibrátor pro blikáček	RK 3/72 7,60
F 25 Regulátor napětí	RK 3/72 15,30
F 26 Zdroj ss napětí	RK 3/72 29,50
F 27 Přijímač (vf díl)	AR 7/72 17,50
F 28 Přijímač (mf díl)	AR 7/72 18,50
F 29 Přijímač (nf díl)	AR 7/72 13,50
F 30 Stabilitní oscilátor	AR 7/72 19,30
F 31 Osciloskop	RK 4/72 15,30
F 32 Osciloskop	RK 4/72 23,70
F 33 Osciloskop	RK 4/72 35,00
F 34 Osciloskop	RK 4/72 28,30
F 35 Osciloskop	RK 4/72 28,30
F 36 Osciloskop	RK 4/72 28,30
F 37 Mf zesilovač	AR 8/72 34,10
F 38 Měřicí LC	AR 8/72 18,10
F 39 Hi-fi zesilovač	AR 8/72 24,90
F 40 Synchronizátor	AR 8/72 22,00
F 41 Oscilátor	RZ 4/72 9,30
F 42 Zesilovač	AR 9/72 15,80
F 43 Stabil. zdroj	AR 9/72 18,50
F 44 Nf zesilovač	AR 9/72 8,30
F 45 Kalibrátor	AR 9/72 9,00
F 46 Zdroj	AR 9/72 14,10
F 47 Generátor signálu	AR 9/72 11,20
F 48 Výkonový zesilovač	RK 5/72 18,00
F 49 Výkonový zesilovač	RK 5/72 18,00
F 50 Automatický časový spínač	ČsF 7/72 28,30
F 51 Korekční zesilovač	AR 10/72 14,70
F 52 Ovládací zesilovač	AR 10/72 24,30
F 53 Oddělovací zesilovač	AR 10/72 14,70
F 54 Měřicí tranzistorů	AR 10/72 13,90
F 55 Elektronické kostky	AR 11/72 28,80
F 56 Elektronický pohon gramofonu	AR 11/72 32,00
F 57 Tranzistorový TRX	AR 11/72 30,30
F 58 Tranzistorový TRX	AR 11/72 27,30
F 59 Tranzistorový TRX	AR 11/72 30,10

F 60 SSTV	AR 11/72 19,60
F 61 SSTV	AR 11/72 27,00
F 62 Elektronický hudební nástroj	RK 6/72 30,20
F 63 Elektronický hudební nástroj	RK 6/72 30,20
F 64 Elektronický hudební nástroj	RK 6/72 30,20
F 86 Nf zesilovač s kompresí	RZ 5/72 14,30
F 180 Tranzistorový přerušovač	AR 9/73 14,80
G 01 Přijímač	AR 1/73 39,00
G 02 Nf generátor	AR 1/73 29,50
G 03 Zdroj	AR 1/73 20,10
G 04 Síťový napájecí zdroj	AR 2/73 15,60
G 04K Vstupní zesilovač	RK 1/73 33,80
G 05 Automatické vypínání gramofonu	AR 2/73 15,70
G 05K Výstupní zesilovač	RK 1/73 33,80
G 06 Dozraková jednotka	RK 1/73 33,80
G 07 Konecový zesilovač	RK 1/73 37,00
G 08 Zdroj	RK 1/73 20,00
G 09 Multivibrátor	AR 3/73 10,70
G 10 Ohmmetr s lineární stupnicí	AR 3/73 14,40
G 11 Fyziologický regulátor hlasitosti	AR 3/73 6,70
G 12 Uspávací přístroj	AR 3/73 13,10
G 13 Časový spínač	AR 3/73 5,20
G 14 Anténní předzesilovač	AR 3/73 8,40
G 15 Anténní předzesilovač	AR 3/73 17,10
G 16 Anténní předzesilovač	AR 3/73 12,30
G 17 Stereofonní zesilovač	AR 3/73 35,70
G 18 Stereofonní zesilovač	AR 3/73 23,00
G 19 Zdroj signálu	AR 4/73 13,30
G 20 Zdroj	AR 4/73 19,40
G 21 Konvertor	AR 4/73 9,40
G 22 Generátor pruhů	AR 4/73 15,50
G 23 Přijímač	AR 5/73 40,30
G 24 Čítač (řidič jednotka)	AR 5/73 9,90
G 25 Čítač (dekodér a spínač výbojek)	AR 5/73 10,30
G 26 Čítač (generátor hodinových impulzů)	AR 5/73 9,40
G 27 Stereofonní zesilovač	AR 5/73 30,30
G 28 Konvertor pro RTTY	AR 5/73 60,70
G 29 Tranzistorový regulátor	AR 6/73 17,30
G 30 Cyklovač	AR 6/73 11,90
G 31 Cyklovač	AR 6/73 16,80
G 32A Tranzistorová ladička	AR 6/73 50,60
G 32B Tranzistorová ladička	AR 6/73 7,00
G 33 Rozmítač	AR 6/73 39,50
G 34 Doplněk k autohlídači	AR 7/73 4,30
G 35 Stereofonní dekodér	AR 7/73 29,90
G 36 Světelné varhany	AR 7/73 17,10
G 37 Ovládací přijímač	AR 7/73 19,40
G 38 Dálkové ovládání blesku	AR 8/73 6,50
G 39 Zvukový spínač	AR 8/73 14,20
G 40 Generátor RC	AR 9/73 37,80
G 41 Tvarovací obvod pro GDO	AR 9/73 8,20
G 42 Barevná hudba	AR 9/73 50,40
G 43 Adaptor pro multisound	AR 9/73 16,80
G 44 Elektronická pojistka	AR 9/73 14,40
G 45 Jednoduchý otáčkoměr	AR 9/73 16,60
G 46 Indikátor potlesku	AR 10/73 13,50
G 47 Tranzistorový budík	AR 10/73 6,50
G 48 UKV tuner	AR 10/73 14,80
G 49 Mluvnici repetitor	AR 11/73 19,30
G 50 Automatický telegrafní klíč	RZ 6/73 19,00
G 51 Generátor RC	AR 11/73 20,00
G 52 Mf stupeň se soustředěnou selektivitou	RK 5/73 7,80
G 53 Mf stupeň se soustředěnou selektivitou	RK 5/73 12,30
G 54 Obvody automatického ladění	RK 6/73 27,70
G 55 Zesilovač	AR 12/73 8,20
G 55K Diodový přepínač	RK 6/73 5,80
G 56 Elektronické vypínání gramofonu	AR 12/73 22,10
G 56K Monostabilní klopný obvod	RK 6/73 8,70
G 57 Automatický telegrafní klíč	AR 12/73 29,00
G 58 Astabilní multivibrátor	RK 6/73 5,10
G 59 Elektronické zapalování pro Trabant	RK 6/73 18,80
G 62 Kalibrátor s tvarovacím obvodem	RZ 1/74 12,10
G 63 Automatický telegrafní klíč B	RZ 11/73 8,60
G 64 Automatický telegrafní klíč A	RZ 11/73 7,50
G 65 Přímoměšující přijímač	RZ 8-9/73 48,80
G 66 VKV VFO	RZ 8-9/73 15,50
G 67 VKV VFO (modulátor)	RZ 8-9/73 11,90
G 68 KV konvertor	RZ 8-9/73 30,50
G 69 GDO	RZ 10/73 7,90
G 70 Elektronická siréna	AR 2/74 26,80

## Použití zkratky:

AR ... Amatérské radio  
RK ... Radiový konstruktér  
RZ ... Radioamatérský zpravodaj  
ČsF ... Československá fotografie

Upozorňujeme všechny čtenáře, aby si desky s plošnými spoji objednávali nebo kupovali pouze v Radioamatérské prodejné Svazarmu Praha 2, Budečská 7. Radioklub SMARAGD desky nevyrábí, došlo poštou musí předávat prodejné a podstatně se prodlouží vyřízení vaší objednávky!



Předpokládáme, že námět Poplašná siréna, zpracovaný naším spolupracovníkem ing. Jaromírem Vondráčkem, bude zařazen jako úkol druhé kategorie 6. ročníku soutěže o nejlepší zadaný radiotechnický výrobek. Chtěli jsme jej proto původně uveřejnit až v září, kdy bude tento šestý ročník soutěže vyhlášen.

Přístroj je však poněkud nákladnější, jak ukazuje následující rozpiska (ceny, platné v listopadu 1973!) a proto jsme se rozhodli otisknout návod už v únoru – abyste měli čas našetřit si na součástky, rozmyslet si celkovou konstrukci přístroje (provedení i se zabudovaným reproduktorem, zdrojem, s ovládacími prvky) a během prázdnin už začít se stavbou. Vlastní soutěžní podmínky (propozice) budou známy až začátkem nového školního roku, ale dodržíte-li schéma zapojení (obr. 1), nemohou vás překvapit.

V době zhotovení prototypu bylo na zakoupení všech součástek zapotřebí necelých 300,- Kčs: tranzistor GC507 4 ks 36,- Kčs, tranzistor GC508 2 ks 40,- Kčs, tranzistory KC520/510 1 pár 42,- Kčs, dioda GA203 1 ks 2,- Kčs, odpor TR112a 22 ks 8,80 Kčs, kondenzátor TE984 100  $\mu$ F 1 ks 2,20 Kčs, kondenzátor TE984 50  $\mu$ F 3 ks 6,- Kčs, kondenzátor TC181 2 ks 3,- Kčs, kondenzátor TE984 20  $\mu$ F 1 ks 2,50 Kčs, kondenzátor TC180 1 ks 2,20 Kčs, kondenzátor TE984 500  $\mu$ F 1 ks 3,20 Kčs, kondenzátor TE984 1G 1 ks 9,- Kčs, reproduktor ARO389 1 ks 36,- Kčs, destička s plošnými spoji G70 1 ks 26,80 Kčs, skříňka 1 ks asi 30,- Kčs, pájka, šrouby, chladič 9,- Kčs.

Návod na poplašnou sirénu si uschovejte, chcete-li se 6. ročníku uvedené soutěže zúčastnit. S největší pravděpodobností jej nebude možné v rubrice Radioklub 15 při zveřejnění propozic znovu otisknout.

## POPLAŠNÁ SIRÉNA

V zabezpečovacích zařízeních, která akusticky indikují nežádoucí nebo nebezpečný stav (vstup nepovolané osoby, neoprávněná manipulace se zařízením, překročení teploty nebo výšky hladiny apod.), se většinou používá bzuchák, zvonek nebo klakson. Mnohem působivější je však zvuk „kvílejší“ sirény.

### Popis zapojení

Na obr. 1 je schéma jednoduchého zařízení, které má podle napájecího napětí výkon 0,5 až 1,5 W. Vlastní elektronickou sirénu tvoří multivibrátory  $T_1$ ,  $T_2$  a  $T_3$ ,  $T_4$ . Z kolektoru tranzistoru  $T_4$  se nf signál o proměnném kmitočtu přivádí přes kondenzátor  $C_7$  a odpor  $R_{12}$  na vstup nf zesilovače. Zesilovač tvoří tranzistory  $T_5$ ,  $T_6$ ,  $T_7$  a  $T_8$ . Přes kondenzátor  $C_9$  se signál přivádí do reproduktoru.

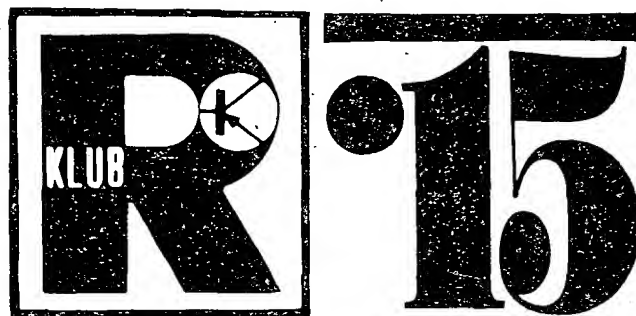
Tranzistory  $T_1$  až  $T_4$  lze beze změny nahradit typy GC508, GC509, GC517, OC72, OC75 apod. Rovněž je možno nahradit  $T_5$  a  $T_6$  typy KC507 či KC509. Tranzistory  $T_7$  a  $T_8$  musí být párované.

### Mechanická konstrukce

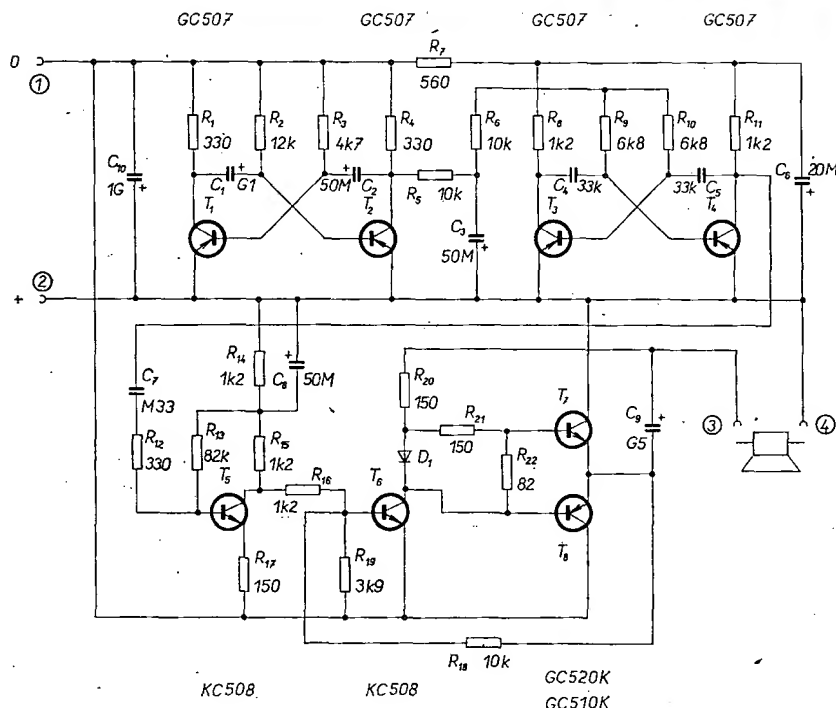
Zařízení je sestaveno na desce s plošnými spoji G70, kterou je možno koupit v radioamatérské prodejně Svazarmu Praha 2, Budečská 7.

Nejprve zapilujte všechny hrany tak, aby byly pěkně rovné a začistěte je brusým papírem. Přitom dejte po-

## RUBRIKA PRO NEJMLADŠÍ ČTENÁŘE AR



Sestavuje Z. Hradský s kolektivem ÚDPM JF



Obr. 1. Schéma zapojení

zor, abyste desku nepoškrábali. Pracujete-li se svěrákem, vložte před upnutím mezi plošný spoj a obě čelisti alespoň několikrát přeložený kus papíru.

Všechny součástky vyvrtejte vrtákem o průměru 1 mm. Dvě díry pro upevnění chladič destičky (jsou označeny na obr. 2 křížkem) pak ještě zvětšete na průměr 3,2 mm.

Nyní je třeba zhotovit chladič destičky, jejíž výkres je na obr. 3. Je z hliníkového nebo duralového plechu tloušťky 2 až 3 mm. Plech je třeba uštíhnout na pákových nůžkách (v nouzi stačí i ruční nůžky) na plech. Obě díry si podle výkresu pečlivě naznačte důlčičkem a teprve potom vyvrtejte vrtákem o průměru 3,2 mm. Po přiložení na desku plošných spojů se díry musí krýt. Kdybyste se přece jen „netrefili“, můžete trochu propilovat díry v cuprexitu.

Desku s plošnými spoji pak osadíte součástkami. Nejprve zapojte odpory a kondenzátory. Zvláště dejte pozor na elektrolytické kondenzátory. Mají záporný vývod spojen s pláštěm a musí být zapojeny přesně podle návodu. Dále zapojte tranzistory  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  a  $T_4$ . Kolektor C mají označen červenou tečkou (je také více vzdálen od obou dalších vývodů). Prostřední vývod je báze B a druhý krajní je emitor E. Stejně zapojení vývodů mají i tranzistory  $T_7$

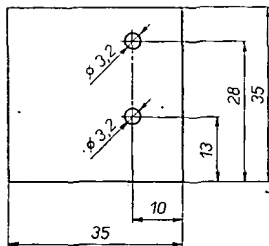
a  $T_8$ , které budete zapojovat později. Po zapojení diody (katoda je označena proužkem a je připojena na kolektor C tranzistoru  $T_6$ ) připájejte vývody tranzistorů  $T_6$  a  $T_8$  přesně podle obr. 2. Nyní zbývá už jen přišroubovat tranzistory  $T_7$  a  $T_8$  spolu s chladič destičkou k základní desce a oba tranzistory zapojit.

Všechny součástky je třeba připájet pečlivě, dostatečným množstvím cínu. Hrot páječky musí být čistý a dobře utažený, aby nebylo nutné prohřívát spoje zbytečně dlouho. Zvláště při pájení vývodů tranzistorů a diody je třeba postupovat rychle, aby nedošlo ke zničení součástek. Nejlepší způsob je zachytit pájení vývod směrem k tranzistoru či diodě do plochých kleští nebo pinzety. Tim se část tepla odvede.

Obrazec plošných spojů s rozmístěním součástek (při pohledu ze strany součástek) je na obr. 2. Deska má rozměry 150 × 70 mm.

### Uvádění do chodu

Nejprve pečlivě zkontrolujte zapojení všech součástek, zvláště tranzistorů



Obr. 3. Chladicí destička

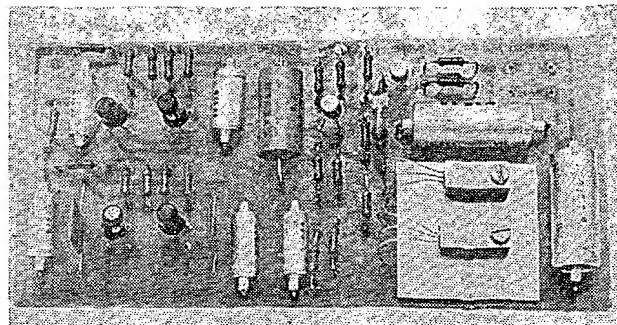
a elektrolytických kondenzátorů. Potom k vývodům 3 a 4 připojte reproduktor a ke svorkám 1 a 2 napájení. Dejte pozor na polaritu, která je na plošném spoji vyznačena. Při správné stavbě pracuje zařízení na první zapojení. Veškerá práce se omezí na „vytlačení“ zvuku sirény. Změnou odporu  $R_3$  lze měnit „hloubku“ kolísání tónu, odporem  $R_2$  rychlost kolísání. Výšku tónu můžete nastavit změnou kondenzátorů  $C_4$  a  $C_5$  (čím větší kapacita, tím hlubší je tón).

Zařízení pracuje při libovolném napětí v rozmezí 3 až 9 V.

#### Literatura

Funktechnik č. 5/1973.

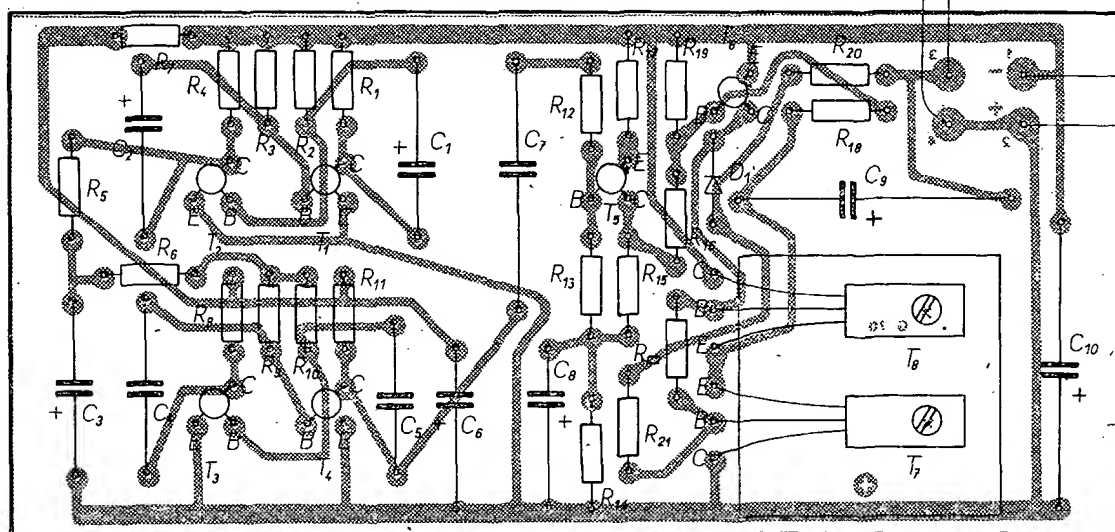
Obr. 4. Osazená deska sirény



#### Seznam součástek

$T_1, T_2, T_3, T_4$	tranzistor GC507
$T_5, T_6$	tranzistor KC508
$T_7$	tranzistor GC520K
$T_8$	tranzistor GC510K
$D_1$	dioda GA203
$R_1$	odpor TR112a, 330 $\Omega$
$R_2$	odpor TR112a, 12 k $\Omega$
$R_3$	odpor TR112a, 4,7 k $\Omega$
$R_4$	odpor TR112a, 330 $\Omega$
$R_5$	odpor TR112a, 10 k $\Omega$
$R_6$	odpor TR112a, 10 k $\Omega$
$R_7$	odpor TR112a, 560 $\Omega$
$R_8$	odpor TR112a, 1,2 k $\Omega$
$R_9$	odpor TR112a, 6,8 k $\Omega$
$R_{10}$	odpor TR112a, 6,8 k $\Omega$
$R_{11}$	odpor TR112a, 1,2 k $\Omega$
$R_{12}$	odpor TR112a, 330 $\Omega$
$R_{13}$	odpor TR112a, 82 k $\Omega$
$R_{14}$	odpor TR112a, 1,2 k $\Omega$
$R_{15}$	odpor TR112a, 1,2 k $\Omega$
$R_{16}$	odpor TR112a, 1,2 k $\Omega$
$R_{17}$	odpor TR112a, 150 $\Omega$
$R_{18}$	odpor TR112a, 10 k $\Omega$

$R_{19}$	odpor TR112a, 3,9 k $\Omega$
$R_{20}$	odpor TR112a, 150 $\Omega$
$R_{21}$	odpor TR112a, 150 $\Omega$
$R_{22}$	odpor TR112a, 82 $\Omega$
$C_1$	elektrolytický kondenzátor TE984, 100 $\mu$ F
$C_2$	elektrolytický kondenzátor TE984, 50 $\mu$ F
$C_3$	elektrolytický kondenzátor TE984, 50 $\mu$ F
$C_4$	svítkový kondenzátor TC181, 33 nF
$C_5$	svítkový kondenzátor TC181, 33 nF
$C_6$	elektrolytický kondenzátor TE984, 20 $\mu$ F
$C_7$	svítkový kondenzátor TC180, 0,33 $\mu$ F
$C_8$	elektrolytický kondenzátor TE984, 50 $\mu$ F
$C_9$	elektrolytický kondenzátor TE984, 500 $\mu$ F
$C_{10}$	elektrolytický kondenzátor TE184 10 $\mu$ F
	Reproduktor 4 $\Omega$ /1,5 W (např. ARO389)
	Deska s plošnými spoji G70
	Plech dural nebo hliník 35 x 35 x 2 mm
	2 x šroubek M3 x 15 mm
	2 x matice M3



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji G70

#### Úprava přichycení pájecí smyčky

Pistolové páječky mají obvykle jednoduchý způsob upevnění pájecí smyčky – konce smyčky jsou zahnuty pod podložky šroubů. To má jednu nevýhodu: závit se v měděném vodiči brzy otlačí a uvolní, takže nelze šroubek dotáhnout a vzrůstá přechodový odpor. Ten má za následek zmenšení výkonu páječky (obr. 5).

K úpravě, kterou provedl Pavel Šmejkal u všech páječů v našem radioklubu, použijte dva úhelníky tvaru U s potřebným otvorem. Mezi tyto úhelníky a měděné vodiče páječky vložte potom pájecí smyčku s rovnými konci, bez zhotovení oček (obr. 6). Postupujte takto: odstraňte kovový třmínek i izolační podložku, které obepínají oba konce vodiče a vyhněte poněkud obě části nad sebe, abyste mohli zahloubit vrátkem většího průměru osazení pro hlavu zápusťného šroubu. Do zbytků závitů zašroubujte mosazné šroubky M3 x 10 mm až M4 x 10 mm – podle použitého závitů. Konce

vodičů zapilujte tak, aby úhelníčky zapadly dobře, ale těsně, až na doraz. Můžete ještě vložit podložky a pak matice. Konce vodičů (sekundární vinutí páječky) vráťte do původní polohy a zajistěte izolovaným třmínkem.

Pájecí smyčku zasunujte podle obrázku raději do horní části úhelníčku, aby na ni bylo dobře vidět. Matice dobře dotáhněte maticovým klíčem. Nezapomeňte mezi oba konce tlustého páskového vodiče vložit původní izolační pásek, který zabráňuje zkratu.

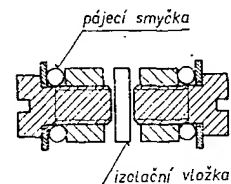
Upravená páječka umožňuje rychlou výměnu pájecích smyček bez poškození závitů v mědi.

#### Potřebný materiál:

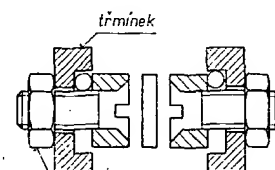
pistolová páječka	
šroub se zápusťnou hlavou M3 x 10 mm	2 ks
nebo M4 x 10 mm	2 ks
matice M3 nebo M4	2 ks
úhelník tvaru U	2 ks

Obr. 5 a) původní uspořádání upevnění pájecí smyčky

b) upravené uspořádání upevnění pájecí smyčky



a)



b)

## KAPESNÍ KALKULAČKA HEATHKIT IC-2009

Jedněmi z výrobků, které se staly v poslední době „masovým“ zbožím, jsou i kapesní kalkulačky. Jak je zřejmé např. ze zprávy z jarního lipského veletrhu 1973 (AR 5/73), vyrábějí se v současné době nejrůznější typy kalkulaček, od těch nejjednodušších až po nejsložitější – i když se vzájemně např. velikostí příliš neliší.



Obr. 1. Díly stavebnice kapesní kalkulačky Heathkit IC-2009

Některé firmy dávají na trh kalkulačky dokonce ve formě stavebnic. Nejznámější z těchto firem je americká firma Heathkit; stavebnici kalkulačky této firmy nám do redakce věnoval dr. Miroslav Joachim, OK1WI, vrchní rada CCIR. Kalkulačka je zajímavá jednak jako stavebnice, uspořádáním, vypracováním a dokumentací, a jednak i po technické stránce. Rozhodli jsme se proto, že věnujeme v časopisu místo jak uspořádání stavebnice, tak i technickému popisu, neboť ten nebyl dosud v našem časopisu uveřejněn. V tomto čísle AR si všimneme kalkulačky jako stavebnice, neboť stále doufáme, že by se i u nás mohl najít výrobce, který by dal podobné stavebnice dohromady a který by je mohl uvést i na trh – důsledek tohoto činu pro polytechnickou výchovu mládeže i ostatních zájemců by jistě stál za to.

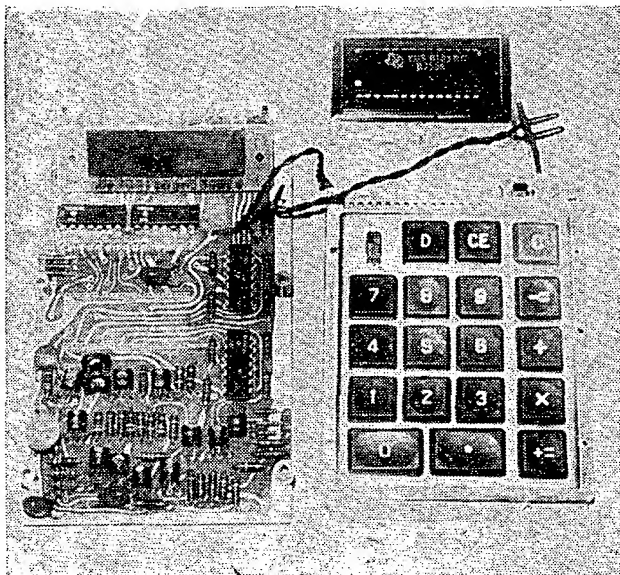
Základním znakem stavebnice kalkulačky, která patří k těm nejjednodušším, je pečlivost a promyšlenost. Pečlivost v přípravě jak součástek a dílů stavebnice, tak ve vypracování dokumentace, podle níž lze stavebnici sestavit. Samozřejmostí (jak vyplývá i z ostatních sta-

vebnic, vyráběných touto firmou) je i všestranné použití a praktická hodnota. Kalkulačka, která umožňuje sčítat, odčítat, násobit a dělit (kromě toho i všechny tyto úkony lze jednoduše dělat s konstantou), je napájena ze šesti článků, které lze dobíjet ze sítě a jejichž kapacita dovoluje provoz kalkulačky bez dobíjení po dobu šesti hodin. Příslušenstvím kalkulačky je i síťový nabíječ.

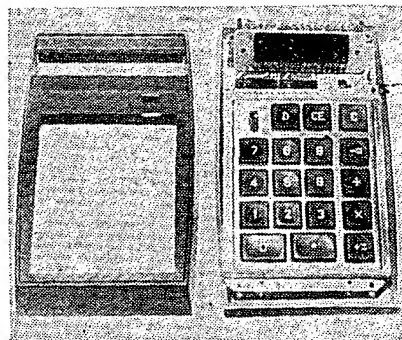
Celá stavebnice se dodává ve zvláštní krabici (obr. 1), v níž jsou v příslušných přihrádkách všechny díly: odpory (celkem 33 kusů), kondenzátory (8 kusů), diody (9 kusů), tranzistory (13 kusů), integrované obvody (5 kusů), podložky, pájecí cín, prodlužovací hrot k páječce, dráty, přepínač (pro počítání s konstantou a spínač napájecího napětí), šroubky, díly pro zhotovení dvou nožových konektorů, tlačítková souprava, osmimístný displej z diod LED, napájecí články, síťový transformátor se šňůrou, deska s plošnými spoji pro vlastní kalkulačku, pouzdro na kalkulačku, pouzdro na síťový zdroj a samolepící pásky s nápisy. V příslušenství kalkulačky jsou i krokosvorky pro zkoušení a ověřování funkce kalkulačky, pojistky atd.

Protože jsme chtěli zjistit, zda je skutečně i v silách naprostého laika postavit z této stavebnice fungující přístroj, postupovali jsme při stavbě přesně podle návodu, krok po kroku (step by step) a odskrtávali jednotlivé kroky při stavbě. Celá stavba až k získání fungujícího přístroje trvala asi 6 hodin, při stavbě se nevyskytly žádné potíže a přístroj bez jakéhokoli nastavování a měření pracoval na první zapnutí. Tím jsme si dokázali, že jak doporučený postup při stavbě, tak i dokumentace jsou bezchybné.

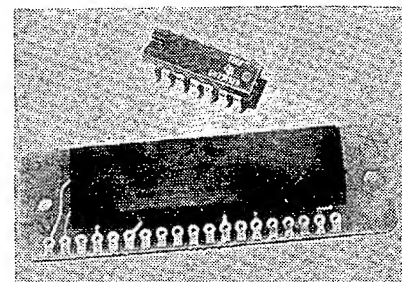
V zájmu objektivnosti je však třeba říci, že bezchybná nebyla zřejmě výstupní kontrola kompletnosti součástek, neboť ve stavebnici byl zaměněn jeden z integrovaných obvodů za jiný typ, chyběl jeden tranzistor a jedna podložka. Na druhé straně je však třeba říci, že při reklamaci byly chybějící originální díly bez průtahů a jakéhokoli vysvětlování doplněny.



Obr. 2. Osazená deska s plošnými spoji kalkulačky, tlačítková souprava a integrovaná aritmetická jednotka



Obr. 3. Sestavená kalkulačka bez krytu



Obr. 4. Displej LED v porovnání s běžným IO

K ilustraci složitosti stavby poslouží obr. 2, na němž je deska s plošnými spoji, osazená diskrétními součástkami a čtyřmi z pěti integrovaných obvodů; poslední integrovaný obvod, vlastní aritmetická jednotka (TMS0103), byl podle pokynů v návodu pájen až zcela naposled. Podle našich zkušeností je zřejmé, že stavebnici může sestavit každý, kdo umí pouze jedno – pečlivě pájet, i když i pájení je ulehčeno použitím pájky s nízkou teplotou tání a s výbornou smáčivostí. (O promyšlenosti a propracovanosti stavebnice svědčí i to, že po skončení stavby zbylo asi 1,5 cm drátu pájky.) Že správné pájení je alfou i omegou úspěchu při stavbě všech stavebnic této firmy, vyplývá i z toho, že závěrem dokumentace ke kalkulačce je upozornění, jak postupovat při případném neúspěchu při stavbě (zaslat přístroj poradnímu oddělení výrobce), v němž se říká, že podle zkušeností za několik let je asi 80 i více procent všech závad způsobeno špatným pájením.

Závěrem ještě několik poznámek. Jednoduchost stavby vzhledem k relativní složitosti přístroje je pozoruhodná, používá se minimum mechanických dílů a všechny díly k sobě velmi dobře vzájemně „pasují“. Sestavená kalkulačka je na obr. 3, porovnání velikosti displeje LED a běžné „rakvičky“ je na obr. 4. Pro nás byla zajímavá i relace cen náhradních součástí (zničí-li se při stavbě), které si lze u výrobce vyžádat. Např. odpor stojí (ceny v dolarech) 0,10; tantalový elektrolytický kondenzátor 39  $\mu$ F 0,45, keramický polštářek 0,15, tranzistory TIS37 0,45, 2N3704 0,35, integrované obvody SN75491 a SN75492 2,25, TMS0103 23,30, transformátor 3,50, tlačítková souprava 10,90, displej LED 25,50, napájecí články 10,50 atd.

Kalkulačka slouží v redakci již přes pět měsíců bez závady.

(Pokračování)

—ou—



# Číslicový multimeter

Ing. Fedor Jánošík

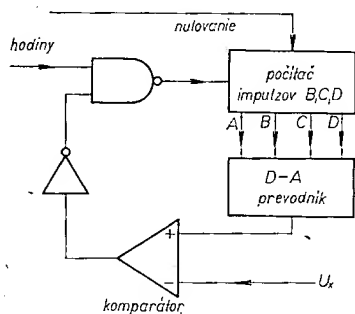
K základnému vybaveniu každého radioamatéra patrí prístroj, umožňujúci meranie základných elektrických veličín – napätie, prúd a odpor. Presnosť takýchto priamoukazujujúcich prístrojov (napr. Avomet II) je obmedzená použitým ručkovým meradlom. Navyše ich použitie v niektorých obvodoch (TV) je dosť problematické, vzhľadom k pomerne malému vstupnému odporu.

Väčšiu presnosť (pod 1 %) sa dosahuje prevodom analogovej veličiny na číslicovú formu, napr.: napätie – frekvencia resp. číslo. Prístroj pracujúci na tomto princípe popisuje nasledujúci prípevok.

Základným problémom pri meraní elektrických veličín je meranie elektrického napätia. Prevod elektrického prúdu príp. odporu na napätie možno realizovať známymi a pomerne jednoduchými metódami.

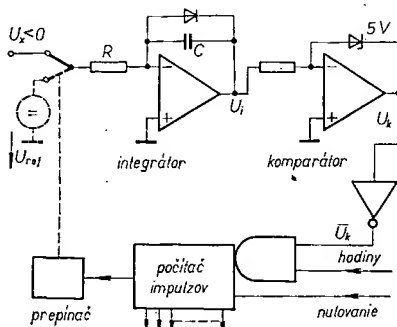
Elektrické napätie na číslicovú formu sa prevádza obvykle dvoma spôsobmi:

- a) priamo (na číslo v BCD kóde);
- b) napätie sa mení na frekvenciu, ktorá sa potom meria číslicovou metódou.

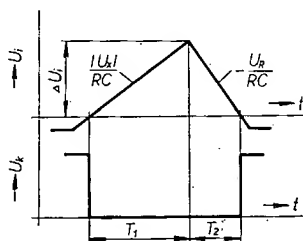


Obr. 1.

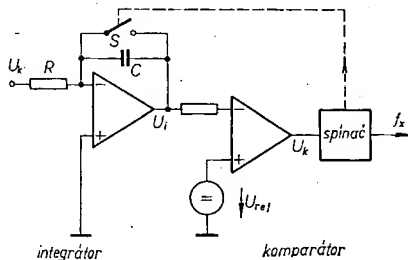
V prvom prípade je realizácia možná obvodom, ktorého blokové schéma je na obr. 1. Tento typ A – D prevodníka sa skladá z počítača impulzov, D – A prevodníka, napätového komparátora a pomocnej logiky. Funkcia obvodu je nasledujúca: po vynulovaní počítača impulzov (počiatočný stav) je vstup pre jeho hodinové impulzy odblokovaný až do okamžiku, kým napätie  $U_x$  na invertujúcom vstupe komparátora je väčšie, ako výstupné napätie D-A prevodníka. Pri rovnosti týchto napätí sa komparátor prepne a tým zablokuje vstupné hradlo hodinových impulzov počítača. Výstupy A, B, C, D počítača, impulzov udávajú neznáme napätie  $U_x$  v číslicovej forme. Je zrejmé, že na výslednú presnosť má najväčší vplyv presnosť prevodu číslo-napätie (D – A). Rýchlosť prevodu je obmedzená použitým D-A prevodníkom a komparátorom.



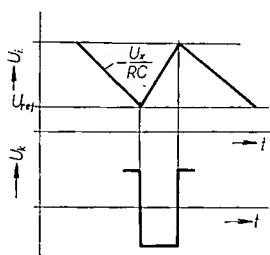
Obr. 2.



Obr. 3.



Obr. 4.



Obr. 5.

Iným typom A-D prevodníka, ktorý je najčastejšie používaný v číslicových multimetrech pre svoju jednoduchosť, je A-D prevodník s dvojistou integráciou. Blokové schéma tohto typu je na obr. 2. Funkciu tohto obvodu znázorňuje časový diagram na obr. 3.

1. Vynulovanie počítača impulzov vyvolá prepnutie prepínača  $S$  do polohy 1, tj. ku vstupu integrátora je pripojené merané napätie  $U_x$ .

2. Nastáva integrácia vstupného napätia a po priechode  $U_1$  („píla“) nulou



sa preklopí komparátor, čo má za následok odblokovanie súčinného hradla hodinového vstupu čítača impulzov. Čítač impulzov napočítava do hodnoty 011111...1, tj. vymedzí interval  $T_1$  (konšt.), počas ktorého trvá integrácia  $U_x$ .

3. Po dosiahnutí stavu 100000...0 prepne sa prepínač  $S$  do polohy 2, nastáva druhá integrácia (s opačným znamením) pôvodného napätia vplyvom kladného referenčného napätia  $U_{ref}$  na vstupe integrátora. Po nasledujúcom priechode napätia  $U_1$  nulou sa komparátor opäť preklopí a úroveň  $U_k$  zablokuje hradlo počítača. Doba  $T_2$  je určujúcim faktorom vstupného napätia  $U_x$ .

Výhodou tohto typu prevodníka je skutočnosť, že tolerancie  $R$ ,  $C$  neovplyvňujú presnosť merania. Na výslednú presnosť má najväčší vplyv napätová a prúdová vstupná nesymetria integrátora a drift referenčného napätia. Rýchlosť prevodu je ako v predšlom prípade tiež obmedzená použitým komparátorom. S výhodou by sa použil typ  $\mu A710$ , ktorý sa ovšem zatiaľ v našej súčiastkovej základni nevyskytuje.

V druhom prípade sa prevádza napätie na frekvenciu, ktorá sa potom meria (obr. 4). Vlastný A – F prevodník sa skladá z integrátora, komparátora a zdroja referenčného napätia. Pripojením neznámeho napätia na vstup prevodníka nastáva jeho integrácia na výstupe  $I$ . Po dosiahnutí referenčného napätia sa preklopí komparátor a zároveň sa vybije integračný kondenzátor  $C$ . Je zrejmé z časového diagramu na obr. 5, že čím bude vstupné napätie väčšie, tým bude vyššia aj opakovaná frekvencia výstupných impulzov. Určitou nevýhodou je závislosť presnosti merania na stabilite konštanty  $RC$  integrátora. Podrobnejší rozbor prevodníka tohto typu bude nasledovať v ďalšom texte, pretože tento spôsob realizácie prevodu (napätie – číslicová informácia), bol vybraný pre popisovaný multimeter. Hlavným dôvodom bola skutočnosť, že prístroj okrem merania základných elektrických veličín (napätia, prúdu a odporu) sa dá tiež použiť ako merač frekvencie a počítač impulzov. Táto alternatíva bude popísaná na konci príspevku.

## Popis zapojenia

Blokové schéma celého multimetra je na obr. 6. Vstupný obvod sa skladá z frekvenčne kompenzovaného napätového a prúdového stupňového deliča (skoky po 20 dB), ktorého schéma je na obr. 7. Za ním nasleduje vstupný zesilňovač v diferenciálnom zapojení (obr. 8), ktorého výhodou je veľké potlačenie súčtového signálu (120 dB). Zisk tohto stupňa je daný vzťahom:

$$A_u = \frac{R_2}{R_1} \frac{R_5 + R_6}{R_6};$$

$$R_1 = R_3; R_2 = R_4; R_2 \gg R_6.$$

Diferenciálny vstupný odpor je  $R_1 + R_3 = 2 \text{ M}\Omega$ . Tento odpor môžeme považovať za nekonečne veľký oproti odporom prúdového deliča. Prietokom meraného prúdu vzniká na týchto od-



Pri výpočte napäťového deliča môže vstupný odpor diferenciálneho predzosilňovača zanedbať až pre tretiu odbočku (rozsah 10 V).

Vstupný zosilňovač je chránený pred veľkým vstupným napätím dvojicou Zenerových diód. Potenciometrom  $P_1$  kompenzujeme vstupnú napäťovú nesy metriu operačného zosilňovača.

Obvod pre rozlíšenie polarít vstupného signálu sa skladá z komparátora, ktorého výstup budí tranzistor  $T_1$ , ovládajúci relé  $Re$ . Toto relé je typu LUN 2621 (pre 24 V) a obsahuje štyri páry prepínacích kontaktov. Dva páry kontaktov sú využité na prepínanie vstupov diferenciálneho predzosilňovača. Je to nutné z toho dôvodu, že použitý A-F prevodník je jednopolaritný, tzn. spracováva iba kladné vstupné napätia. Ďalšie dva páry sú využité na indikáciu polarít vstupného napätia, prípadne prúdu. Zapojenie celého obvodu je na obr. 9.

V prípade merania striedavých elektrických veličín je relé resp. jeho ovládací obvod vyradený z činnosti. Navyše medzi predzosilňovač a A-F prevodník je zapojený polovlnný detektor. Prenos detektoru na obr. 10 je daný vzťahom

$$U_{\text{vst}} = -R_2/R_1 U_{\text{vst}},$$

kde  $R_2/R_1$  je usmerňovacia konštanta, ktorej veľkosť je daná požiadavkou, aby jednosmerné napätie na výstupe filtra  $R_5C$  bolo obrazom efektívnej hodnoty meraného striedavého napätia sínusového priebehu.

Základnou jednotkou multimetra je už spomínaný A-F prevodník. Činnosť použitého prevodníka vysvetlí na obr. 11. Vstupné napätie ( $U_k > 0$ ) je pripojené na prvý operačný zosilňovač, ktorý pracuje ako integrátor. Druhý stupeň pracuje ako napäťový komparátor. Jeho výstup zároveň ovláda spínače  $S_1$  a  $S_2$ . Keď sú spínače v stave „vyp“, výstup prvého stupňa  $U_1$  je daný integráciou vstupného napätia. Ak hodnota tohto výstupného napätia dosiahne nulovú úroveň, preklopí sa komparátor a spínače sú v stave „zap“. Teraz nastáva integrácia, ovšem opačného zmyslu (referenčné napätie je záporné), t.j. výstupné napätie  $U_1$  lineárne vzrastá. Po dosiahnutí úrovne  $\Delta U$  sa vyrovná potenciál v bode  $A$  a nastane opäť preklopenie komparátora. Spínače sú v stave „vyp“ a dej sa opakuje. Časový diagram je na obr. 12. Opakovacia frekvencia výstupných impulzov je daná vzťahom:

$$fr = U_x \frac{R_4}{R_1 R_5 C (-U_{ref})}$$

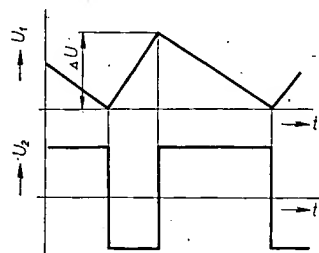
Na obr. 13 je skutočná schéma popísaného prevodníka. Spínače  $S_1$  a  $S_2$  tvoria diódy  $D_1$ ,  $D_2$ , ovládané výstupným signálom komparátora pomocou diód  $D_3$  a  $D_4$ . Zdroj referenčného napätia tvorí teplotne kompenzovaná Zenerova dióda.

Vstupná napäťová nesymetria integrátora sa kompenzuje potenciometrom  $P_1$ , tj. pri nulovom vstupnom napätí je výstupná frekvencia nulová. Potenciometrom  $P_2$  sa dostavuje jemne zvolený prevod, vyjadrený vzťahom  $f = f(U_x)$ . Potenciometer  $P_3$  slúži na dostavenie linearít prevodu. Rýchlosť prevodu je obmedzená použitými operačnými zosilňovačmi. V rozsahu vstupného napätia 0 až 1 V sa pri prevodnej konštante 1 kHz/V dosiaha absolútnej odchylky od linearít lepšej ako 0,1 %. Z toho vyplýva aj doba trvania časovej základne merača frekvencie – 1 Hz (pre zobrazenie troch miest). Najnižší napäťový meraný rozsah potom bude 100 mV (zosilnenie predzosilňovača je 10).

Číslicová časť multimetra sa skladá z merača frekvencie, ktorého celkové schéma je na obr. 14. Časová základňa sa skladá z krystalom riadeného multivibrátora a deliča frekvencie  $10^5:1$ , realizovaného číslicovými integrovanými obvodmi MH7490. Riadiaca logika je zložená z binárneho počítacia impulzov (MH7493) a dvoch klopných obvodov J-K. Do binárne kódovaného čísla deväť sa počítací impulzov naplňuje – stav 1001. Na výstupe hradla A je trvale log. 1 a tým je odblokované vstupné hradlo B, tj. dekadický počítací impulzov. Deviaty impulz binárneho počítacia impulzov ovšem zároveň nastavuje vstup J prvého klopného obvodu na log. 1. Príchodom desiateho impulzu sa zmenia stavy výstupov binárneho počítacia impulzov na

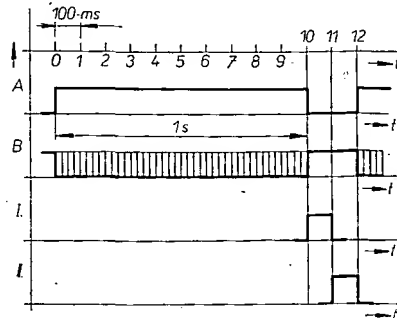
1010, tj. na vstup hradla B sa prenáša informácia log. 0. Tým (po uplynutí 1 s) sa zastaví počítanie impulzov z A-F prevodníka. Zároveň sa preniesie informácia zo vstupu J prvého klopného obvodu na výstup Q, čím sa prepíše informácia výstupov dekadického počítacia impulzov do pamäti MH7475. Jedenásty impulz ukončuje prepis do pa-

mäti, prenáša zároveň informáciu log. 1 zo vstupu J druhého klopného obvodu na jeho výstup Q. Táto úroveň sa využíva na nulovanie dekadického počítacia impulzov. Zároveň jeho komplement  $\bar{Q}$  sa použije na nulovanie klopného obvodu J-K, indikujúceho preplnenie počítacia impulzov najvyššieho rádu. Časový diagram jedného cyklu je na obr. 15.

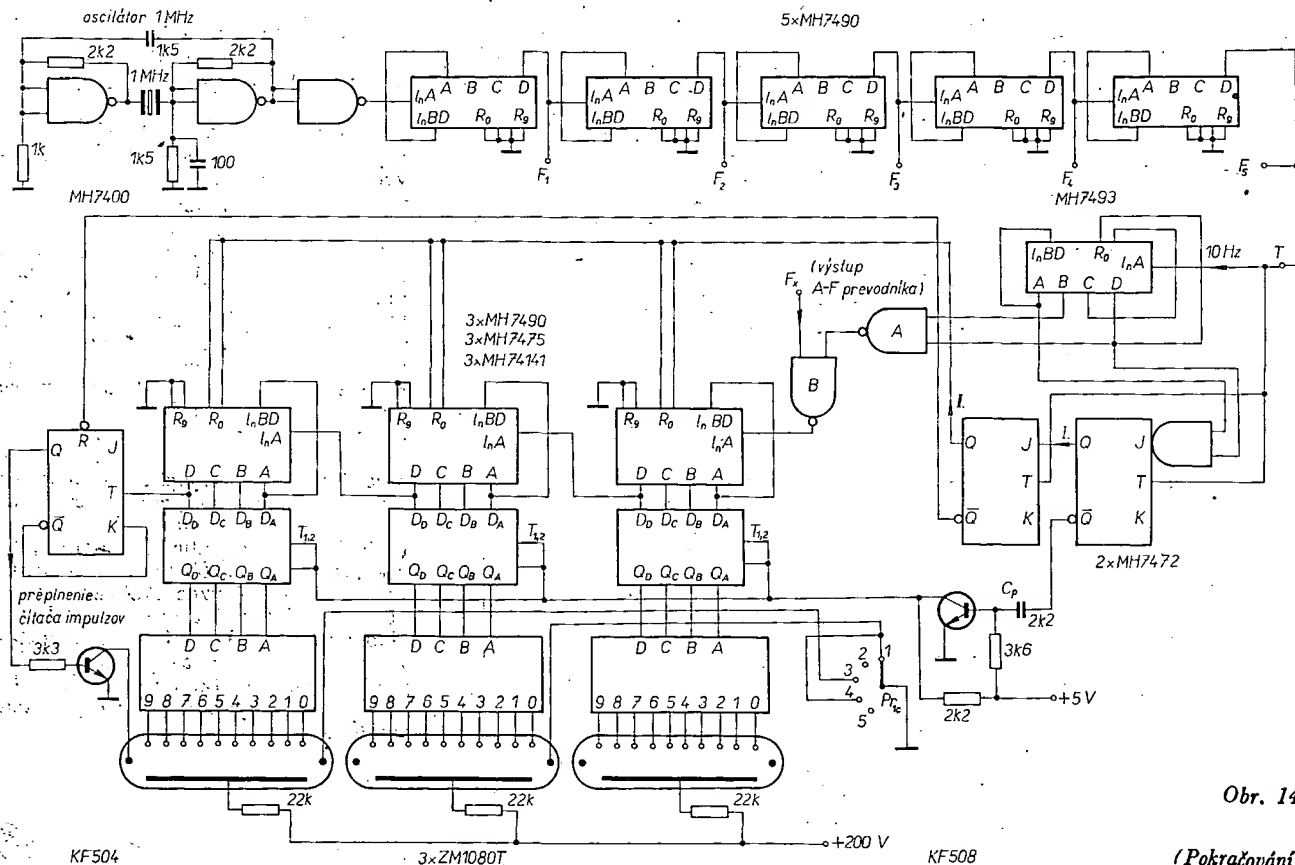
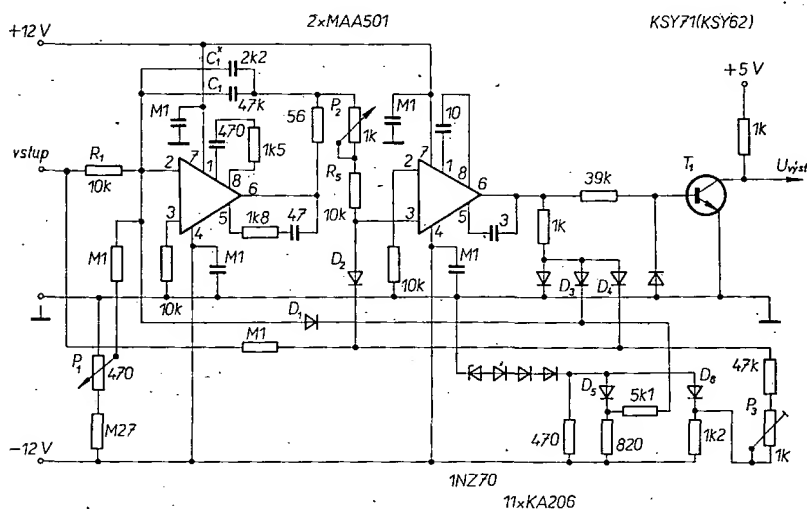


Obr. 12.

Obr. 13.



Obr. 15.



Obr. 14.

(Pokračování)

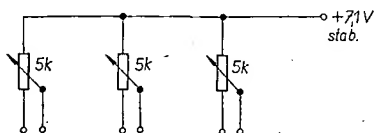


# Souprava pro dálkové ovládání modelů

(Dokončení)

## Přijímač, dekódér a servozesilovač

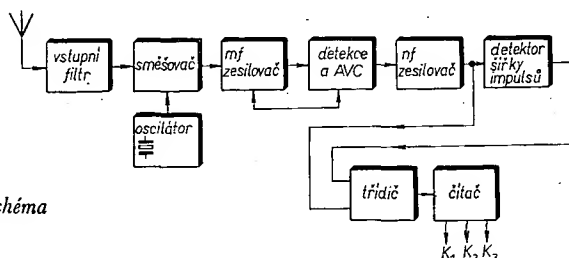
Jako doplněk k zapojení a konstrukci vysílače (AR 1/74) si úvodem uvedeme pro úplnost ještě zapojení ovládačů (kniplů). Zapojení nepotřebuje žádný komentář a je na obr. 1.



Obr. 1. Zapojení ovládačů (kniplů) ve vysílači

Signál po detekci se zesiluje a formuje. Detekovaný signál postupuje dále jednak přímo na čítač a jednak na detektor šířky impulsů. Čítač se před příchodem pracovních impulsů nastavuje do nulové polohy synchronizačním obvodem. Synchronizačním signálem (nebo lépe signálem, který spouští synchronizační obvod) ve vysílaném signálu je delší oddělovací mezera mezi skupinami pracovních impulsů. Detektor šířky impulsů pomocí synchronizačního obvodu tuto mezeru zaznamená a čítač se vynuluje.

Pracovní impulsy nabíjejí kondenzátor v detektoru šířky impulsů na určité malé napětí. V synchronizační mezeře se však kondenzátor nabije na plné



Obr. 2. Blokové schéma přijímače

## Přijímač soupravy

Na činnosti přijímací části soupravy závisí z velké míry jak technické parametry, tak i spolehlivost celého zařízení. Technické parametry (především maximální možná vzdálenost přijímače od vysílače při zachování požadované funkce) i spolehlivost (odolnost proti rušícím signálům) vyžaduje použití jako přijímač superhet, neboť pouze superhet může splnit všechny požadavky, kladené na soupravu z výše uvedených hledisek. Obvody přijímače soupravy si proto popíšeme poněkud podrobněji.

Blokové schéma přijímače je na obr. 2. Vysokofrekvenční signál z antény přichází na vstupní část přijímače, která je složena ze dvou rezonančních obvodů. Tímto zapojením vstupní části dosáhneme jednoduchými prostředky dobrého potlačení neúžitečných (parazitních) signálů zrcadlového kmitočtu vně pásma 27 MHz, které by mohly rušit užitečný signál. Vstup obvodu směšovače je přizpůsoben vstupnímu laděnému obvodu vazební cívkou  $L_3$ . Oscilátor je v obvyklém zapojení a je řízen krys-  
talem.

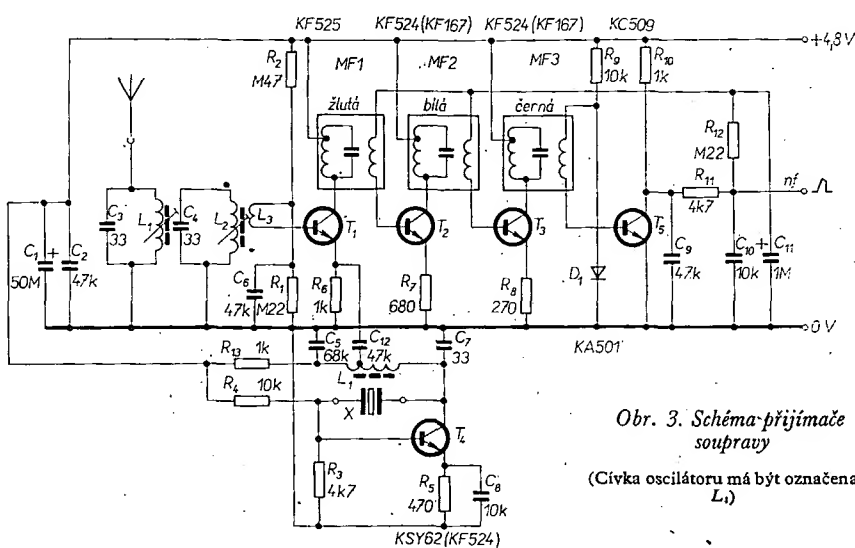
Signál z obvodu oscilátoru se přivádí do emitoru směšovacího tranzistoru, v němž se směšuje se vstupním signálem – výsledkem je signál mezifrekvenčního kmitočtu, který se dále upravuje zesílením ve dvoustupňovém mf zesilovači. Po zesílení přichází mf signál na detekční obvod s tranzistorem  $T_5$ . Stupeň s tranzistorem  $T_5$  detekuje mf signál a vytváří současně regulační napětí pro AVC. Zapojení detektoru vychází ze zapojení, používaných v továrních zařízeních (Simprop, Teleprop, Kraft). Je velmi jednoduché a přitom velmi účinné. Regulační napětí pro AVC se mění ve velmi velkém rozsahu, prakticky o celé kolektorové napětí tranzistoru  $T_5$ .

napětí. Obvod detektoru na toto zvětšené napětí reaguje tím, že se uvede v činnost a připraví čítač k příjmu další skupiny pracovních impulsů.

Čítač má několik stupňů; z jednotlivých stupňů čítače se odebírají rozříděné pracovní impulsy pro servozsesilovače.

## Praktická stavba

Schéma přijímače je na obr. 3 a deska s plošnými spoji na obr. 4. Na



Obr. 3. Schéma přijímače soupravy  
(Cívka oscilátoru má být označena  $L_1$ )

předvrtanou a upravenou desku (dobře očistit měděné plochy a upravit rozměry na požadovanou velikost) připájíme nejprve cívky  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  a  $L_4$ . Dbáme, abychom dodrželi zapojení začátků a konců cívek, aby vývody cívek (očíslované na obr. 5) byly zasunuty do odpovídajících děr v desce

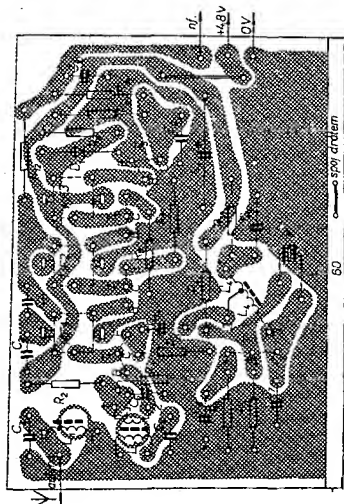
s plošnými spoji. Dále zapájíme odpory  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_{13}$ , kondenzátory  $C_5$ ,  $C_7$ ,  $C_8$ ,  $C_{12}$  a  $C_{11}$ , tranzistor  $T_4$  a krystal. Po skončení pájení zkontrolujeme absorpčním vlnoměrem nebo osciloskopem (na kolektoru  $T_4$ ), kmitá-li oscilátor. Je-li vše v pořádku, zapojíme ostatní součástky. Před pájením mezifrekvenčních transformátorů nezapomeneme předem očínovat pájecí špičky krytů transformátorů. Po skončení pájení pečlivě očistíme celou desku odškábáním zbytků kalafuny a případně i nějakým rozpouštědlem (lihem). Zkontrolujeme, nemají-li vzájemný dotyk některé součástky nebo spoje. Případné nedostatky ihned odstraníme (třeba i dodatečným vkládáním izolačních pásek mezi součástky).

Po těchto kontrolách přijímač naladíme. Na vstup přijímače připájíme anténu (drát délky asi 1 m) a pak připojíme zdroj napájecího napětí 4,8 V (čtyři články NiCd). Mezi záporný pól zdroje a kolektor tranzistoru  $T_5$  připojíme voltmetr, přepnutý na rozsah 6 V. Mezi jádra a kostičky cívek  $L_1$ ,  $L_2$  a  $L_4$  vložíme (před začátkem ladění) tenké pásky pryže nebo proužky tenké fólie plastické hmoty.

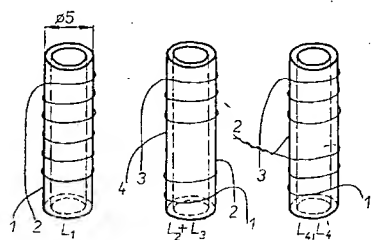
Zapneme vysílač (se zasunutou anténou). Protože obvody přijímače nejsou dosud naladěny, přiblížíme vysílač k anténě přijímače tak blízko, aby voltmetr v kolektoru  $T_5$  indikoval zmenšení měřeného napětí při ladění.

Pak začneme ladit jednotlivé cívky, nejdříve  $L_1$  a  $L_2$  na největší pokles napětí, měřeného voltmetrem. Během ladění se podstatně zvětšuje citlivost přijímače, proto během ladění vzdalujeme vysílač od antény přijímače tak, aby voltmetr ukazoval vždy napětí maximálně asi 4 V. Po naladění vstupního obvodu ladíme mezifrekvenční transformátory, opět na minimum napětí, indikovaného voltmetrem. Na ladění reaguje „nejostřejší“ bíle označený mf transformátor (druhý od vstupu), méně transformátor označený žlutě a nejméně černě označený transformátor. Během ladění opět vzdalujeme anténu přijímače od vysílače (nebo ji popř. zkracujeme).

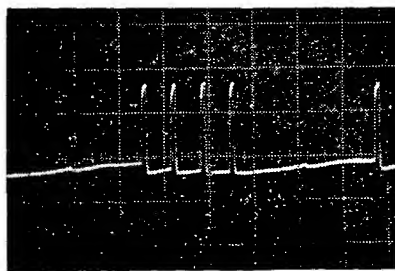
Po tomto hrubém naladění přepneme voltmetr na rozsah 1 V a naladíme všechny obvody co možno nejpřesněji. Výchylka ručky voltmetru by měla být



Obr. 4. Deska s plošnými spoji přijímače H04 a skutečný vzhled desky, osazené součástkami



Obr. 5. Cívky přijímače a způsob jejich vinutí



Obr. 6. Signál na výstupu přijímače, sledujeme-li přijímač signálem z vysílače

při konečném naladění asi 0,7 V. Tím je celý přijímač naladěn.

Po naladění zakápneme jádra laděných cívek voskem (nejlépe včelím). Signál na výstupu pak můžeme zkontrolovat osciloskopem. Signál by měl mít tvar podle obr. 6.

#### Seznam součástek přijímače

##### Odporů TR112a

$R_1, R_{12}$	0,22 M $\Omega$
$R_2$	0,47 M $\Omega$
$R_3, R_{11}$	4,7 k $\Omega$
$R_4, R_9$	10 k $\Omega$
$R_5$	470 $\Omega$
$R_6, R_{10}, R_{13}$	1 k $\Omega$
$R_7$	680 $\Omega$
$R_8$	270 $\Omega$

##### Kondenzátory

$C_1$	50 $\mu$ F/6 V, TE 156
$C_2, C_3, C_{11}$	47 nF, TK 782
$C_4, C_5, C_7$	33 pF, TK 754/TK 423
$C_6$	68 nF, TK 782
$C_8, C_{10}$	10 nF, TK 782
$C_{12}$	1 $\mu$ F/6 V, TE 125

##### Polovodičové prvky

$T_1$	KF525
$T_2, T_3$	KF524 (KF167)
$T_4$	KSY62 (KF524)
$T_5$	KC509
$D_1$	KA501

Krystal (rozdíl kmitočtu krystalu v přijímači a krystalu ve vysílači musí být rovný zvolenému mf kmitočtu, tj. asi 455 až 465 kHz a kmitočet krystalu ve vysílači musí být pochopitelně v kmitočtovém pásmu, určeném pro dálkové řízení modelů).

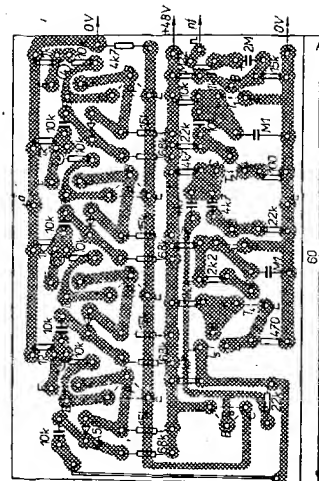
##### Cívky

$L_1$	13 z drátu o $\varnothing$ 0,3 mm CuL
$L_2$	14 z drátu o $\varnothing$ 0,3 mm CuL
$L_3$	6 z drátu o $\varnothing$ 0,3 mm CuL
$L_4$	23 z drátu o $\varnothing$ 0,3 mm CuL
$L_4'$	5 z drátu o $\varnothing$ 0,3 mm CuL

průměr kostiček 5 mm, průměr dolaďovacích jader 4 mm, ferokart, mf transformátory jsou miniaturní transformátory z japonských přijímačů AM.

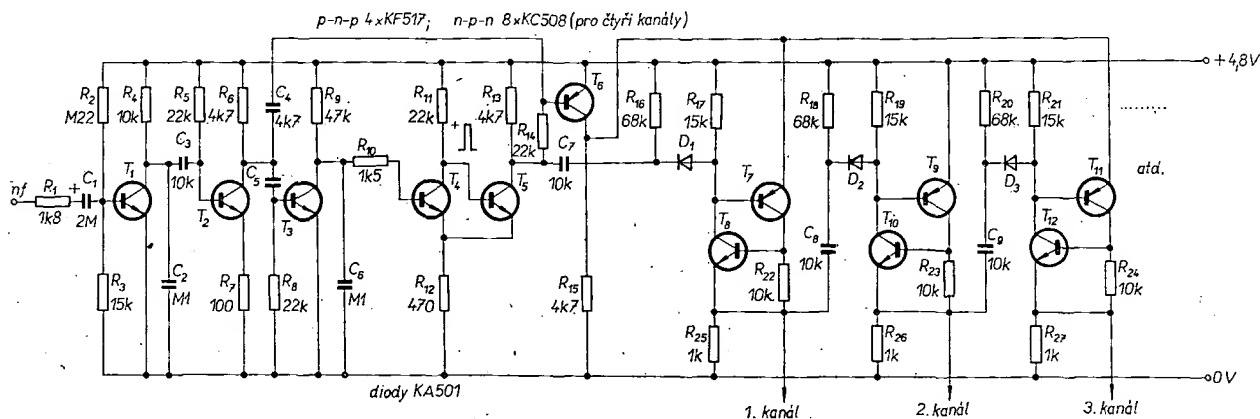
#### Dekodér

Schéma dekodéru je na obr. 7. Deska s plošnými spoji (pro čtyři servozesilovače) je na obr. 8. Zapojení je shodné s dekodérem Teleprop, jsou však použity výhradně tuzemské součástky. Při stavbě postupujeme stejným způ-



Obr. 8. Deska s plošnými spoji dekodéru H05 a deska, osazená součástkami

sobem, jako u přijímače: na předvrtanou desku, upravenou na potřebný rozměr podle našich požadavků, umístíme nejdříve drátovou spojku. Spojku použijeme proto, že z tranzistorů polarity p-n-p jsou na trhu k dostání pouze tranzistory typu KF517; ty jsou relativně velmi rozměrné a všechny součásti na desce budou proto velmi stěsnány. Tranzistory KF517 jsem použil proto, že jsou poměrně levné; bylo by možno použít i tranzistory typu KSY81, pak by problémy se stěsnaností konstrukce nebyly tak tíživé; tranzistory KSY81 jsou však mnohem dražší. Osazování desky věnujeme z uvedených důvodů (stěsnanost) velkou pozornost. Všechny odpory izolujeme izolačními



Obr. 7. Schéma dekodéru přijímač části soupravy ( $C_1 = 4k7$ )

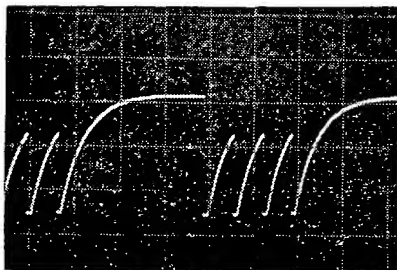
Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{21E}$ $h_{21E}^*$	$f_T$ $f_{\beta}^*$ [MHz]	$T_a$ $T_c$ [°C]	$P_{tot}$ $P_C^*$ [mW]	$U_{CE}$ max [V]	$U_{CE0}$ $U_{CE0}^*$ max [V]	$I_C$ max [mA]	$T_j$ max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Partice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	$P_C$	$U_C$	$f_T$	$h_{21}$	$S_{\beta}$ vl.	F
SFT143	Gjp	Sp, Po	1	250	20—40	$1 > 0,4^*$	25	350	45	20	500	85		CSF	55	—						
SFT144	Gjp	Sp, Po	1	250	40—80	$1,8 > 0,6^*$	25	350	45	20	500	85		CSF	55	—						
SFT145	Gjp	Sp, Po	1	250	20—40	$1 > 0,4^*$	25	550	45	20	500	85		CSF	55	—						
SFT146	Gjp	Sp, Po	1	250	40—80	$1,8 > 0,6^*$	25	550	45	20	500	85		CSF	55	—						
SFT150	Gjp	NFv	2	1 A	40	$> 0,25$	25	25 W	80	40	3 A	75		CSF	93	7NU73 4NU74						
SFT151	Gjp	NF	6	1	30*	$1,2 > 0,7^*$	25	150	24		150	75		CSF	1	GC515						
SFT152	Gjp	NF	6	1	50*	$1,6 > 0,9^*$	25	150	24		150	75		CSF	1	GC516						
SFT153	Gjp	NF	6	1	80*	$2,4 > 1,1^*$	25	150	24		150	75		CSF	1	GC517 GC518						
SFT154	Gdfp	O, S				100*	25	120	20		10	75		CSF	1	OC170vkv GF506						
SFT155	Gdfp	S, O, VF	12	1,5	60*	100*	25	120	35		10	75		CSF	1	OC170vkv GF506						
SFT162	Gdrp	VFv	12	6	50—600*	$> 70$	25	150	70	70	10	100	TO-1	Mi, D	2	—						
SFT163	Gdrp	VF, S	9	4	200 > 100	$140 > 120$	25	150	32	16	10	100	TO-44	CSF	43	GF503						
SFT170	GMP	VFv	9	1	$> 7$	250	45	65	30	20	25	85	TO-5	CSF	2	GF506						
SFT171	GMP	S, VFv	9	1,5	$> 4$	250	45	65	30	20	25	85	TO-5	CSF	2	GF506						
SFT172	GMP	O, VFv	9	1,5	$> 4$	250	45	65	30	20	25	85	TO-5	CSF	2	GF506						
SFT173	GMP	MF-TV	9	1,5	$> 7$	250	45	65	30	20	25	85	TO-5	CSF	2	GF506						
SFT174	GMP	MF-TV	9	1,5	$> 4$	250	45	65	30	20	25	85	TO-5	CSF	2	GF506						
SFT184	Gjp	VF	6	1	$> 60^*$	$> 5$	45	100	15	15	100	85	TO-5	CSF	2	OC170 OC169						
SFT185	Gjp	Sp-bi				$> 2$	25	150	30		100		TO-5	CSF	2	—						
SFT186	SMn	Vi	10	30	$30 > 15$	$210 > 140$	45	520	120	60	150	175	TO-5	CSF	2	KF503						
SFT186P	SMn	Vs	10	30	$30 > 15$	$210 > 140$	45	520	120	60	150	175	TO-5	CSF	2	KF503						
SFT187	SPn	Vs	10	30	$50 > 25$	$100 > 70$	25	800	135	135		200	TO-5	CSF	2	KF504						
SFT190	Gjp	NFv, HZ	2	1 A	$70 > 45$	0,4	25c	30 W		65	3 A	75	TO-3	CSF	31	7NU74						
SFT191	Gjp	NFv, I	2	1 A	70	0,2	45c	20 W	50		1 A	85	TO-3	D	31	3NU74						
SFT192	Gjp	NFv	2	2 A	20—150	$> 0,2^*$	25c	30 W	30		3 A	85	TO-3	CSF, Mi	31	2NU74 3NU74						
SFT206	Gjp	VF, Sp	0,5	10	20—55	$5,5 > 3,5$	45c	200	18	12	250	85	TO-5	D	2	—						
SFT207	Gjp	VF, Sp	0,5	10	35—80	$7,5 > 4,5$	45c	200	18	12	250	85	TO-5	D	2	—						
SFT208	Gjp	NF, Sp	0,5	10	50—200 m: 50—80 f: 70—120 b: 100—200	$12 > 5,5$	45c	200	15	12	250	85	TO-5	D	2	—						
SFT211	Gjp	NFv	2	2 A	30—100 Y: 30—70 X: 50—100	0,5	25c	45 W	80	80	6 A	95	TO-3	CSF	31	4NU74 5NU74 4NU74 5NU74						
SFT212	Gjp	NFv	2	2 A	20—150	$0,3 > 0,2$	25c	30 W	30	15	3 A	85	TO-3	B	31	2NU74 3NU74 OC26 OC27						
SFT212	Gjp	NFv	2	2 A	20—150	$> 0,2^*$	25c	30 W	30		3 A	85	TO-3	CSF	31	2NU74 3NU74 OC26 OC27						
SFT212B	Gjp	NFv	2	2 A	črv: 20—30 o: 30—40 z: 40—50 z: 50—60 m: 60—75 f: 75—100 b: 100—150	$> 0,2$	25c	30 W	20		3 A	85	TO-3	B	31	2NU74 2NU74 2NU74 2NU74 3NU74 3NU74 3NU74						
SFT213	Gjp	NFv	2	2 A	20—150	$0,3 > 0,2$	25c	45 W	40	30	3 A	95	TO-3	B	31	2NU74 3NU74						
SFT213	Gjp	NFv	2	2 A	30—100 Y: 30—70 X: 50—100	$0,5^*$	25c	45 W	40	30	3 A	85	TO-3	CSF	31	2NU74 3NU74 2NU74 3NU74						
SFT214	Gjp	NFv	2	2 A	20—150	$0,3 > 0,2$	25c	45 W	60	40	3 A	95	TO-3	B	31	4NU74 5NU74						
SFT214	Gjp	NFv	2	2 A	Z: 20—40 Y: 30—70 X: 50—100	$0,5^*$	25c	45 W	60		3 A	85	TO-3	CSF	31	4NU74 4NU74 5NU74						
SFT221	Gjp	NF, Sp	1	100	20—50	$1,3^*$	25	225	30	24	250	85	TO-5	Mi	2	GC507						
SFT222	Gjp	NF, Sp	1	100	40—70	$2^*$	25	225	30	24	250	85	TO-5	Mi	2	GC507						
SFT223	Gjp	NF, Sp	1	100	60—160	$3,2^*$	25	225	30	24	250	85	TO-5	Mi	2	GC508						
SFT226	Gjp	VF, Sp	0,5	10	I: 25—40 II: 35—55	$5,5 > 3,5$	25	150	40	32	250	85	TO-5	CSF	2	—						
SFT227	Gjp	VF, Sp	0,5	10	I: 35—55 II: 50—80 z: 35—55 m: 50—80	$7,5 > 4,5$	25	150	30	24	250	85	TO-5	CSF	2	—						
SFT228	Gjp	VF, Sp	0,5	10	I: 50—80 II: 75—120 m: 50—80 f: 75—120	$12 > 5,5$	25	150	24	20	250	85	TO-5	CSF	2	—						

Typ	Druh	Použití	U <sub>CE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>21E</sub> h <sub>21E</sub> *	f <sub>T</sub> f <sub>β</sub> * [MHz]	T <sub>a</sub> T <sub>c</sub> [°C]	P <sub>tot</sub> P <sub>C</sub> * max [mW]	U <sub>CB</sub> max [V]	U <sub>CEO</sub> U <sub>CEB</sub> * max [V]	I <sub>C</sub> max [mA]	T <sub>j</sub> max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patic	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>	h <sub>21</sub>	Spín. vl.	F
SFT229	Gjp	VF, Sp	0,5	10	I: 75—120 II: 110—180 f: 75—120 b: 110—180	25 > 10	45c	200	18	15	250	85	TO-5	CSF	2	—						
SFT232	Gjp	NF, Sp	0,5	1 A	60 > 20	0,7 > 0,225	25	500	40	30	3 A	100	TO-11 TO-5A	Mi, CSF CSF	2	OC30 4NU72	>	>	>	>	>	>
SFT233	Gjp	NF, Sp	0,5	1 A	60 > 20	0,7 > 0,225	25	500	60	40	3 A	100	TO-11 TO-5A	Mi, CSF CSF	2	5NU72	>	=	=	=	=	=
SFT234	Gjp	NF, Sp	0,5	1 A	60 > 20	0,7	25	500	80	50	3 A	100	TO-11 TO-5A	CSF CSF	2	5NU72	>	<	=	=	=	=
SFT234A	Gjp	NF, Sp	0,5	1 A	60 > 20	0,7	25	500	80	60	3 A	100	TO-11 TO-5A	CSF CSF	2	5NU72	>	<	=	=	=	=
SFT235	Gjp	NF, Sp	0,5	1 A	40 > 20		25	450	100	80	1 A	85	TO-11	CSF	2	—						
SFT237	Gjp	NF-nš	6	1	f: 70—120* b: 100—160*	> 3	25	150	15		100	85	TO-5	CSF	2	GC518 GC519	=	=	=	=	=	=
SFT238	Gjp	NFv	2	5 A	30 > 20	0,3 > 0,2*	25c	45 W	40	30	6 A	75	TO-3	CSF	31	2NU74	>	>	=	=	=	=
SFT239	Gjp	NFv	2	5 A	Z: 20—40 Y: 30—70	0,5 > 0,2*	25c	45 W	60	40	6 A	85	TO-3	CSF	31	4NU74	>	=	=	=	=	=
SFT240	Gjp	NFv	2	5 A	Z: 20—40 Y: 30—70	0,4 > 0,2*	25c	45 W	100	60	10 A	85	TO-3	CSF	31	6NU74	>	<	=	=	=	=
SFT241	Gjp	NF	1	100	30—60	1,6*	25	225	45	30	500	85	TO-5	Mi	2	GC509	<	>	=	=	=	=
SFT242	Gjp	NF	1	100	50—100	2,5*	25	225	45	20	500	85	TO-5	Mi	2	GC509	<	>	=	=	=	=
SFT243	Gjp	NF	1	100	30—100	1,6*	25	225	60	35*	500	85	TO-5	CSF	2	GC509	<	=	=	=	=	=
SFT244	Gjp	NF	1	100	40		25	225	80			85	TO-5	CSF	2	—						
SFT245	Gjp	NF	1	100	40		25	225	100			85	TO-5	CSF	2	—						
SFT250	Gjp	NFv	2	2 A	Z: 20—40 Y: 30—70 X: 50—100	0,5 > 0,2*	25c	45 W	80	60	3 A	95	TO-3	CSF	31	6NU74 6NU74 7NU74	>	>	=	=	=	=
SFT251	Gjp	NF	6	1	20—50*		25	225	30	24	150	85	TO-5	Mi	2	GC515	<	=	=	=	=	=
SFT252	Gjp	NF	6	1	40—60*		25	225	30	15	150	85	TO-5	Mi	2	GC516	<	=	=	=	=	=
SFT253	Gjp	NF	6	1	60—160*	2,4	25	225	30	24*	150	85	TO-5	CSF, Mi	2	GC517 GC518	<	=	=	=	=	=
SFT259	Gjn	VF, Sp	0	50	> 20	5 > 3	25	150	20	15	250	85	TO-5	CSF	2	G8501	=	=	=	=	=	=
SFT260	Gjn	VF, Sp	0	50	> 25	9	25	150	20	15	250	85	TO-5	CSF	2	G8501	=	=	=	=	=	=
SFT261	Gjn	VF, Sp	0	50	> 30	13	25	150	20	15	250	85	TO-5	CSF	2	G8501	=	=	=	=	=	=
SFT264	Gjp	NFv	2	5 A	25—100	0,3*	25c	87 W	30	15	15 A	95	TO-36	CSF	36	2NU74 3NU74	<	>	=	=	=	=
SFT265	Gjp	NFv	2	5 A	45 > 25	0,3*	25c	87 W	40	40	15 A	95	TO-36	CSF	36	2NU74	<	>	=	=	=	=
SFT266	Gjp	NFv	2	5 A	45 > 25	0,3*	25c	87 W	60	50	15 A	95	TO-36	CSF	36	4NU74	<	=	=	=	=	=
SFT267	Gjp	NFv	2	5 A	45 > 25	0,3*	25c	87 W	80	60	15 A	95	TO-36	CSF	36	6NU74 7NU74	<	>	=	=	=	=
SFT268	Gjp	NFv	2	5 A	45 > 25	0,3*	25c	87 W	100	70	15 A	95	TO-36	CSF	36	6NU74	<	<	=	=	=	=
SFT288	Gjp	VF, Sp	0,35	400	40—100	14 > 6*	25	150	24		500	85	TO-5	CSF	2	—						
SFT289	Gjp	VF, Sp	0,45	350	> 35	15*	25	150	30		500	85	TO-5	CSF	2	—						
SFT298	Gjn	VF, Sp	0,45	350	70 > 35	15 > 7*	25	150	30		500	85	TO-5	D	2	—						
SFT306	Gjp	NF, VF	6	1	15—70*	> 1,5	25	150	18		100	85	TO-1	B	2	OC170 GC516	<	>	=	=	=	=
SFT306	Gjp	MF, VF	6	1	15—70*	5	25	185	24	16	10	100	TO-1	CSF, Mi	2	OC170 GC516	<	>	=	=	=	=
SFT306A	Gjp	NF, VF	6	1	o: 15—33 z: 25—50 z: 40—70	> 1,5	25	150	12		100	85	TO-1	B	2	OC170 GC516	<	>	=	=	=	=
SFT306C	Gjp	NF, VF	6	1			25	150	9		100	85	TO-1	B	2	OC170 GC516	<	>	=	=	=	=
SFT307	Gjp	VF, MF	6	1	25—120*	6 > 4	25	150	18		100	85	TO-1	B	2	OC170	<	>	=	=	=	=
SFT307	Gjp	VF, MF	6	1	25—120*	7	25	185	24	16	10	100	TO-1	CSF, Mi	2	OC170	<	>	=	=	=	=
SFT307/II	Gjp	VF, MF	6	1	25—60*	7	25	185	24	16	10	100	TO-1	CSF	2	OC170	<	>	=	=	=	=
SFT307A	Gjp	VF, MF	6	1	z: 25—50 z: 40—70 m: 60—120	6 > 4	25	150	12		100	85	TO-1	B	2	OC170	<	>	=	=	=	=
SFT307C	Gjp	VF, MF	6	1			25	150	9		100	85	TO-1	B	2	OC170	<	>	=	=	=	=
SFT308	Gjp	VF, MF	6	1	40—180*	10 > 7	25	150	18		100	85	TO-1	B	2	OC170	<	>	=	=	=	=
SFT308	Gjp	VF, MF	6	1	40—160*	13	25	185	24	16	10	100	TO-1	CSF	2	OC170	<	>	=	=	=	=
SFT308/II	Gjp	VF, MF	6	1	50—150*	13	25	185	24	16	10	100	TO-1	CSF	2	OC170	<	>	=	=	=	=
SFT308A	Gjp	VF, MF	6	1	z: 40—70 m: 60—120 f: 100—180	10 > 7	25	150	12		100	85	TO-1	B	2	OC170	<	>	=	=	=	=
SFT308C	Gjp	VF, MF	6	1			25	150	9		100	85	TO-1	B	2	OC170	<	>	=	=	=	=
SFT315	Gdfp	VF	9	1	20—150*	30 > 18	25	150	40	20	10	100	TO-1	CSF	2	OC170	<	>	=	=	=	=
SFT316	Gdfp	MF-FM	6	1	f: 100* m: 150*	> 60	25	150	20	16	10	100	TO-1	CSF	2	OC170	<	=	=	=	=	=
SFT316	Gdfp	MF-FM	6	1	f: 100* m: 150*	70 > 50	25	150	32	16	10	100	TO-72	Mi	6	OC170	<	<	=	=	=	=
SFT317	Gdfp	VF	9	1	35—200*	40	25	150	20		10	85	TO-1	B	2	OC170	<	=	=	=	=	=
SFT317	Gdfp	S, O, VF	6	1	100 > 20*	> 60	25	150	20	16	10	100	TO-1	CSF	2	OC170	<	=	=	=	=	=
SFT317	Gdfp	VF, S	6	1	150*	> 60	25	150	32	16	10	100	TO-1	Mi	2	OC170	<	<	=	=	=	=
SFT317A	Gdfp	VF	9	1	40—200	40	25	120	12		10	85	TO-1	B	2	OC170	<	>	=	=	=	=

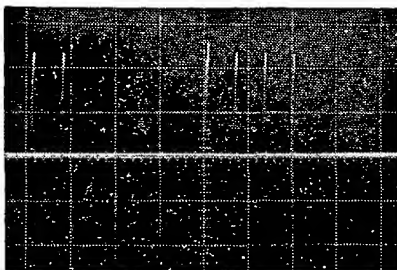


Typ	Druh	Použití	U <sub>CE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>21E</sub> h <sub>21E</sub> *	f <sub>T</sub> f <sub>β</sub> * [MHz]	T <sub>a</sub> T <sub>C</sub> [°C]	P <sub>C</sub> * P <sub>tot</sub> max [mW]	U <sub>CE0</sub> max [V]	U <sub>CE0</sub> * max [V]	I <sub>C</sub> max [mA]	T <sub>j</sub> max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>	h <sub>21</sub>	S <sub>pin. V<sub>h</sub></sub>	F
2N3729	SPEn	DZ	1		45—180	> 250	25	450	60	30		200	TO-78	F, Ray	9	—						
$4U_{BE} < 3 \text{ mV } \Delta h_{21} > 0,9$																						
2N3730	Gdfp	VZv-114°					55c	10 W	200	200	3 A	85	TO-3	RCA	31	—						
2N3731	Gdfp	HZv-114°		6 A	> 15	$f_g + f_r$ < 1,2 s	55c	5 W	320	320	10 A	85	TO-3	RCA	31	—						
2N3732	Gdfp	HZ		700	35—500	> 1	55c	5 W	100	100	3 A	85	TO-3	RCA	31	—						
2N3733	SPEn	VFu-Tx	28 28	150	$P_0 > 10 \text{ W}$	> 400 400*	25c	23 W	65	40	3 A	200	TO-60	RCA, Fe, TI, SSS	2	—						
2N3734	SPEn	Spvr	1,5	1 A	30—120	> 250	25	1 W	50	30	1,5 A	200	TO-5	Mot	2	—						
2N3735	SPEn	Spvr	1,5	1 A	20—80	> 250	25	1 W	75	50	1,5 A	200	TO-5	Mot	2	—						
2N3736	SPEn	Spvr	1,5	1 A	30—120	> 250	25	500	50	30	1,5 A	200	TO-46	Mot	2	—						
2N3737	SPEn	Spvr	1,5	1 A	20—80	> 250	25	500	75	50	1,5 A	200	TO-46	Mot	2	—						
2N3738	SMn	NFv, Sp	10	100	40—200	> 10	25c	20 W	250	225	3 A	175	TO-66	Mot, SE	31	KU608	>	=	=	=		
2N3739	SMn	NFv, Sp	10	100	40—200	> 10	25c	20 W	325	300	3 A	175	TO-66	Mot	31	—						
2N3740, A	Sdfp	NFv, Sp	1	250	30—100	> 3	25c	25 W	60	60	4 A	200	TO-66	Mot	31	—						
2N3741, A	Sdfp	NFv, Sp	1	250	30—100	> 3	25c	25 W	80	80	4 A	200	TO-66	Mot	31	—						
2N3742	SPEn	NF, VFv	10	30	20—200	> 30	25	1 W	300	300	50	200	TO-5	Mot, F	2	—						
2N3743	SPEp	NF, VFv	10	30	25—250	> 30	25	1 W	300	300	50	200	TO-5	Mot, F	2	—						
2N3744	SPn	Sp	5	1 A	20—60	> 30	100c	30 W	60	40	5 A	200	TO-111	Pir	35	KU606	>	>	<	=		
2N3745	SPn	Sp	5	1 A	20—60	> 30	100c	30 W	80	60	5 A	200	TO-111	Pir	35	KU606	>	>	<	<	=	
2N3746	SPn	Sp	5	1 A	20—60	> 30	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Pir	35	KU606	>	>	<	<	=	
2N3747	SPn	Sp	5	1 A	40—120	> 40	100c	30 W	60	40	5 A	200	TO-111	Pir	35	KU606	>	>	<	<	=	
2N3748	SPn	Sp	5	1 A	40—120	> 40	100c	30 W	80	60	5 A	200	TO-111	Pir	35	KU606	>	>	<	<	=	
2N3749	SPn	Sp	5	1 A	40—120	> 40	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Pir	35	KU606	>	>	<	<	=	
2N3750	SPn	Sp	5	1 A	100—300	> 50	100c	30 W	60	40	5 A	200	TO-111	Pir	35	—						
2N3751	SPn	Sp	5	1 A	100—300	> 50	100c	30 W	80	60	5 A	200	TO-111	Pir	35	—						
2N3752	SPn	Sp	5	1 A	100—300	> 50	100c	30 W	100	80	5 A	200	TO-111	Pir	35	—						
2N3762	SPEp	Spvr	1	500	30—120	> 180	25	1 W	40	40	1,5 A	200	TO-5	Mot	2	—						
2N3763	SPEp	Spvr	1,5	1 A	20—80	> 150	25	1 W	60	60	1,5 A	200	TO-5	Mot	2	—						
2N3764	SPEp	Spvr	1	500	30—120	> 180	25	500	40	40	1,5 A	200	TO-46	Mot	2	—						
2N3765	SPEp	Spvr	1,5	1 A	20—80	> 150	25	500	60	60	1,5 A	200	TO-46	Mot	2	—						
2N3766	Sdfn	Sp	5	500	40—160	> 10	25c	20 W	80	60	4 A	175	TO-66	Mot	31	KU606	>	>	=	=		
2N3767	Sdfn	Sp	5	500	40—160	> 10	25c	20 W	100	80	4 A	175	TO-66	Mot	31	KU606	>	>	=	=		
2N3770	Gdfp	VFv, S	6	1	10—200	> 100	25	50	10	6	50	100	TO-18	Spr	2	OC170 vkv GF506	>	>	=	=		
2N3771	Sdfn	NFv, Sp	4	15 A	15—60	> 0,8	25c	150 W	50	40	30 A	200	TO-3	RCA	31	KD502 KD501	=	=	=	=		
2N3772	Sdfn	NFv, Sp	4	10 A	15—60	> 0,8	25c	150 W	100	60	20 A	200	TO-3	RCA	31	KD503	=	<	=	=		
2N3773	Sdfn	NFv, Sp	4	8 A	15—60	> 0,8	25c	150 W	160	140	16 A	200	TO-3	RCA	31	—						
2N3774	Sdfp	NFv, Sp	2	200	20—60	> 1	25c	5 W	40	40	1 A	200	TO-5	Sil	2	—						
2N3775	Sdfp	NFv, Sp	2	200	20—60	> 1	25c	5 W	60	60	1 A	200	TO-5	Sil	2	—						
2N3776	Sdfp	NFv, Sp	2	200	20—60	> 1	25c	5 W	80	80	1 A	200	TO-5	Sil	2	—						
2N3777	Sdfp	NFv, Sp	2	200	20—60	> 1	25c	5 W	100	100	1 A	200	TO-5	Sil	2	—						
2N3778	Sdfp	NFv, Sp	2	200	10—40	> 1	25c	5 W	40	40	1 A	200	TO-5	Sil	2	—						
2N3779	Sdfp	NFv, Sp	2	200	10—40	> 1	25c	5 W	60	60	1 A	200	TO-5	Sil	2	—						
2N3780	Sdfp	NFv, Sp	2	200	10—40	> 1	25c	5 W	80	80	1 A	200	TO-5	Sil	2	—						
2N3781	Sdfp	NFv, Sp	2	200	10—40	> 1	25c	5 W	100	100	1 A	200	TO-5	Sil	2	—						
2N3782	Sdfp	NFv, Sp	1	1 A	10—60	> 1	25c	5 W	40	40	3 A	200	TO-5	Sil	2	—						
2N3783	GEMp	VFv-nš	10	3	20—200	800— —1600	25	150	30	20	20	100	TO-72	Mot	6	GF505	<	<	=	=		
$A_G = 20 - 33 \text{ dB } 200^*$																						
2N3784	GEMp	VFv	10	3	20—200	700— —1600	25	150	30	20	20	100	TO-72	Mot	6	GF505	<	<	=	=		
$A_G = 20 - 33 \text{ dB } 200^*$																						
2N3785	GEMp	VFv	10	3	15—200	700— —1600	25	150	15	12	20	100	TO-72	Mot	6	GF505	<	>	=	=		
$A_G = 18 - 33 \text{ dB } 200^*$																						
2N3788	Sdfn	NFv, Sp	5	500	20—180	> 0,05	25c	100 W	400	325	2 A	200	TO-3	Mot	31	—						
2N3789	Sdfp	NFv, Sp	2	1 A	25—90	> 4	25c	150 W	60	60	10 A	200	TO-3	Mot, F	31	—						
2N3790	Sdfp	NFv, Sp	2	1 A	25—90	> 4	25c	150 W	80	80	10 A	200	TO-3	Mot, F	31	—						
2N3791	Sdfp	Sp, NFv	2	1 A	50—150	> 4	25c	150 W	60	60	10 A	200	TO-3	Mot, F	31	—						
2N3792	Sdfp	Sp, NFv	2	1 A	50—150	> 4	25c	150 W	80	80	10 A	200	TO-3	Mot, F	31	—						
2N3793	SPn	NF, VF	10	10	20—120	300 > 100	25	250	40	20	500	150	epox	NS	68	KC507	>	>	=	>		
2N3794	SPn	NF, VF	10	10	100—600	300 > 100	25	250	80	40	500	150	cpox	NS	68	—						
2N3795	Sdfp	NFv, Sp	2	10	12—36	> 0,5	25c	5 W	120	120	1 A	200	TO-5	Sil	2	KU602	>	=	>	=		

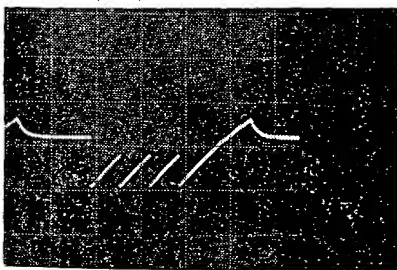
Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{21E}$ $h_{21E}^*$	$f_T$ $f_{\beta}^*$ [MHz]	$T_a$ $T_c$ [°C]	$P_{tot}$ $P_{C^*}$ max [mW]	$U_{CE0}$ max [V]	$U_{CE0}^*$ max [V]	$I_C$ max [mA]	$T_j$ max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Pájec	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	$P_C$	$U_C$	$f_T$	$h_{21}$	$S_{pin, vl.}$	$F$
2N3798	SPEp	NF-nš	3 5	0,1 1	150—450 150—450	— 100—500	25	360	60	60	50	200	TO-18	Mot, TI	2	—						
2N3799	SPEp	NF-nš	3 5	0,1 1	300—900 300—900	— 100—500	25	360	60	60	50	200	TO-18	Mot, TI	2	—						
2N3800	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	150—450	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-71	Mot, NS	25	—						
2N3801	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	300—900	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-71	Mot, NS	25	—						
2N3802	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	150—450	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-71	Mot, NS	25	—						
2N3803	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	300—900	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-71	Mot, NS	25	—						
2N3804	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	150—450	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-71	Mot, NS	25	—						
2N3804A	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	150—450	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-71	Mot, NS	25	—						
2N3805	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	300—900	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-71	Mot, NS	25	—						
2N3805A	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	300—900	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-71	Mot, NS	25	—						
2N3806	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	150—450	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-5	Mot, TI	9	—						
2N3807	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	300—900	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-5	Mot, TI	9	—						
2N3808	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	150—450	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-5	Mot, TI	9	—						
2N3809	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	300—900	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-5	Mot, TI	9	—						
2N3810	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	150—450	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-5	Mot, TI	9	—						
2N3810A	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	150—450	100—500	25	600	60	60	50	200	TO-5	Mot, TI	9	—						
2N3811	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	300—900	100—500	25	360	60	60	50	200	TO-5	Mot, TI	9	—						
2N3811A	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	300—900	100—500	25	600	60	60	50	200	TO-5	Mot, TI	9	—						
2N3812	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	150—450	100—500	25	350	60	60	50	200	TO-89	Mot	138	—						
2N3813	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	300—900	100—500	25	350	60	60	50	200	TO-89	Mot	138	—						
2N3814	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	150—450	100—500	25	350	60	60	50	200	TO-89	Mot	138	—						
2N3815	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	300—900	100—500	25	350	60	60	50	200	TO-89	Mot	138	—						
2N3816	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	150—450	100—500	25	350	60	60	50	200	TO-89	Mot	138	—						
2N3816A	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	150—450	100—150	25	350	60	60	50	200	TO-89	Mot	138	—						
2N3817	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	300—900	100—500	25	350	60	60	50	200	TO-89	Mot	138	—						
2N3817A	SPEp	DZ-nš	5	0,1—1	300—900	100—500	25	350	60	60	50	200	TO-89	Mot	138	—						
2N3818	SPEn	VFv-Tx	2 25	400 1 A	5—50 $P_o > 15 W$	$> 150$ 100*	25c	25 W	60	60	2 A	175	TO-60	Mot	2	—						
2N3825	SPEn	VFv	10	2	$> 20$	$> 200$	25	250	30	15	100	150	TO-98	TI	16	KF525	$<$	$=$	$>$	$<$	$=$	$>$
2N3826	SPEn	VFv	10	10	40—160	$> 200$	25	200	60	45	30	150	TO-92	TI	16	KF173	$=$	$<$	$>$	$<$	$=$	$>$
2N3827	SPEn	VFv	10	10	100—400	$> 200$	25	200	60	45	30	150	TO-92	TI	16	KF173	$=$	$<$	$>$	$<$	$=$	$>$
2N3828	SPEn	VFv	20	12	30—200	$> 360$	25	300	40	40	100	150	TO-98	TI	16	KF173	$<$	$=$	$>$	$<$	$=$	$>$
2N3829	SPEp	Spvr	0,4	30	30—120	$> 350$	25	360	35	20	200	200	TO-52	TI, NS	2	—						
2N3830	SPEn	Spvr	1	150— —500 1 A	$> 30$	$> 200$	25	1 W	80	50	1,2 A	200	TO-5	TI	2	—						
2N3831	SPEn	Spvr	1	150— —500 1 A	$> 35$	$> 200$	25	1 W	70	40	1,2 A	200	TO-5	TI	2	—						
2N3832	SPEn	Spvr	0,5	2	25—125	$> 800$	25	200	15	10	35	200	TO-72	TI	6	—						
2N3833	SPEn	VFv	12	30	$> 20$	$> 1000$	25c	1 W	25	15	100	200	X-60	TI	26	—						
2N3834	SPEn	VFv	12	30	$> 20$	$> 1000$	25c	1 W	25	15	100	200	X-60	TI	26	—						
2N3835	SPEn	VFv	12	30	$> 20$	$> 1000$	25c	1 W	25	15	100	200	X-60	TI	26	—						
2N3836	Sn	Spvr, Darl	2	2 A	2000—20000	$> 40$	25	1 W	80	60	7 A	200		TI	142	—						
2N3837	Sn	Spvr Darl	2	2 A	2000—20000	$> 40$	25	1 W	100	80	7 A	200		TI	142	—						
2N3838	SPE n+p	DZ, Spr	10	150	100—300	$> 200$	25	350	60	40	600	175	TO-89	TI, Mot	138A	—						



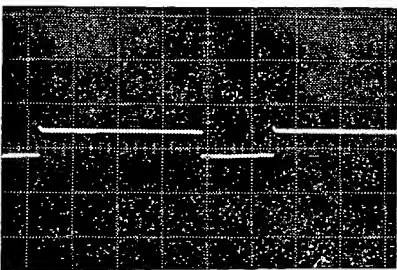
Obr. 9. Průběh signálu na kolektoru  $T_1$



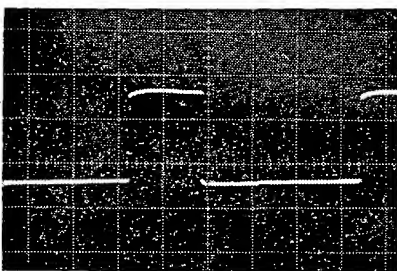
Obr. 10. Průběh signálu na kolektoru  $T_2$



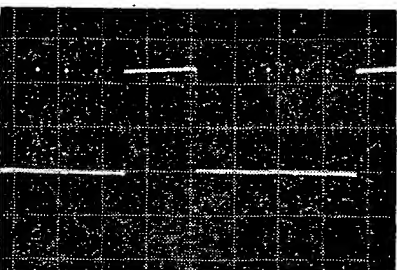
Obr. 11. Průběh signálu na kolektoru  $T_3$



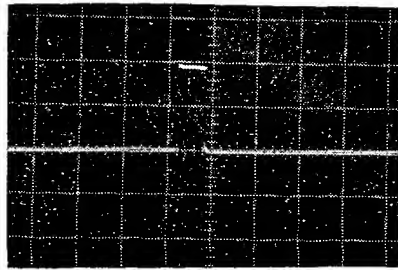
Obr. 12. Průběh signálu na kolektoru  $T_4$



Obr. 13. Průběh signálu na kolektoru  $T_5$



Obr. 14. Průběh signálu na kolektoru  $T_6$



Obr. 15. Výstupy kanálů 1 až 3

trubičkami (bužirkou) a při osazování desky nesmíme zapomenout, že všechny tranzistory mají na kovovém pouzdru vyveden kolektor. V zapojení by se velmi osvědčilo použít tranzistory v pouzdech z plastických hmot, např. typu BC239 a BC309 (Siemens), pak by bylo osazování desky bez problémů. Naše tranzistory v pouzdech z plastických hmot (KC148, n-p-n) však jsou pokud jde o rozměry nevýhodnější než tranzistory v pouzdech kovových (KC508) a navíc mají jiné uspořádání vývodů, takže by při jejich použití bylo třeba upravit desku s plošnými spoji.

Po osazení desky součástkami a po propojení desky s deskou přijímače můžeme zkontrolovat osciloskopem průběhy signálu na kolektorech jednotlivých tranzistorů (obr. 9 až 15). Neodpovídá-li průběh na kolektoru  $T_6$  průběhu na obr. 14, je třeba změnit odpor  $R_9$  nebo kapacitu kondenzátoru  $C_6$ . Při pečlivé práci a předběžné kontrole součástek je však oživení velmi jednoduché a není třeba zpravidla žádných dodatečných zásahů do osazené destičky.

Kdo vlastní serva s elektronikou (Simprom, Kraft, Robe), může je již připojit přímo k výstupům jednotlivých kanálů dekoderu.

#### Seznam součástek dekoderu (pro tři kanály)

##### Odpory TR112a

$R_1$	1,8 k $\Omega$
$R_2$	0,22 M $\Omega$
$R_3, R_{17}, R_{19}, R_{21}$	15 k $\Omega$
$R_4, R_{22}, R_{23}, R_{24}$	10 k $\Omega$
$R_5, R_{14}, R_8, R_{11}$	22 k $\Omega$
$R_6, R_{13}, R_{15}$	4,7 k $\Omega$
$R_7$	100 $\Omega$
$R_9$	47 k $\Omega$
$R_{10}$	1,5 k $\Omega$

$R_{12}$	470 $\Omega$
$R_{16}, R_{18}, R_{20}$	68 k $\Omega$
$R_{25}, R_{26}, R_{27}$	1 k $\Omega$

##### Kondenzátory

$C_1$	2 $\mu$ F/35 V, libovolný elektrolytický kondenzátor co nejmenších rozměrů, např. TE005
$C_2, C_4$	0,1 $\mu$ F, TK782
$C_3, C_7, C_8, C_9$	10 nF, TK744 (TK782)
$C_5, C_6$	4,7 nF, TK744 (TK782)

##### Polovodičové prvky

$D_1$ až $D_3$	KA501
$T_1$ až $T_3, T_8, T_{10}, T_{12}$	KC508
$T_6, T_7, T_9, T_{11}$	KF517

V obr. 2 jsou chybně nakresleny odpory  $R_8, R_9$  a  $R_{10}$ , které mají být zapojeny jako  $R_{11}$ .

#### Servozesilovače

Protože se u nás nejvíce vyskytují serva Varioprop, zapojení servozesilovačů odpovídá těmto servům. Schéma servozesilovačů je na obr. 16, deska s plošnými spoji pro dva servozesilovače je na obr. 17.

Při osazování desky pracujeme opět s co největší pozorností, opět povlékneme všechny vývody součástek a všechny odpory izolačními trubičkami (bužirkami); součástky předem proměříme, nejsme-li si zcela jisti, zda jsou v pořádku. Při osazování destičky pozor na tranzistory  $T_4$  a  $T_6$ , mají překřížené vývody!

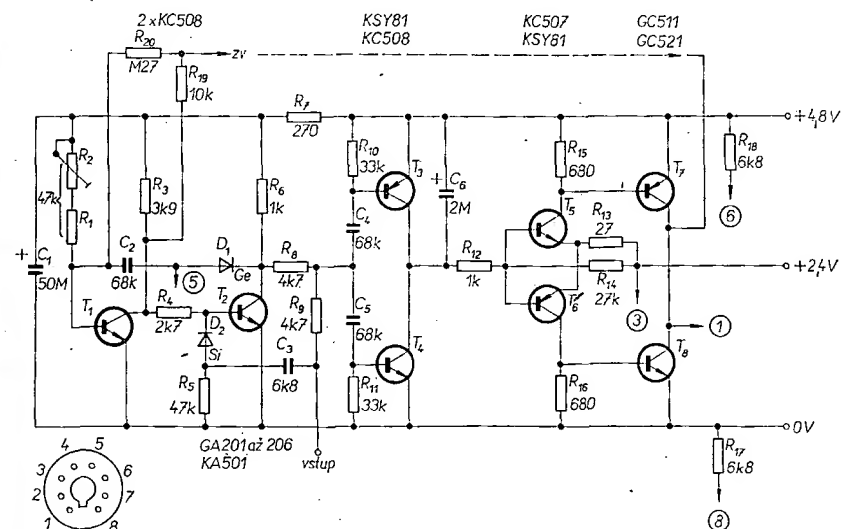
Na připravenou desku pájíme nejprve drátové spojky k propojení napájecích napětí. Spojku pro zpětnou vazbu připájíme až nakonec. Držák konektoru zhotovíme z umatexu nebo z duralu. Po zapájení všech součástek servozesilovač nastavíme tak, jak bylo popsáno v časopisu Modelář č. 3/1973. Je-li však náš vysílač dobře nastaven, je nastavení servozesilovačů jednoduché – místo odporu  $R_3$  zapojíme odporový trimr asi 56 k $\Omega$  – a změnou odporu trimru nastavíme neutral serva. Potom trimr změříme a nahradíme pevným odporem.

Čísla 1, 3, 5, 6, 8 odpovídají očíslování vývodů zásuvek Graupner, vývody jsou označeny jak ve schématu, tak na desce s plošnými spoji, kde je i schéma zástrčky.

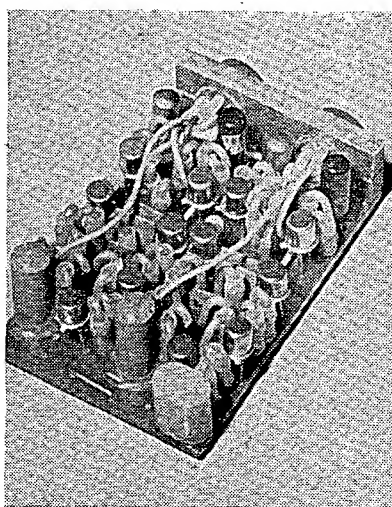
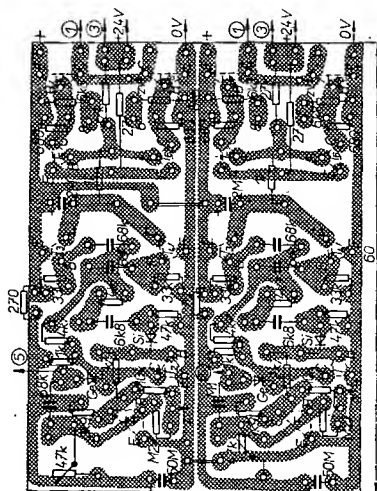
#### Seznam součástek servozesilovače

##### Odpory TR112a

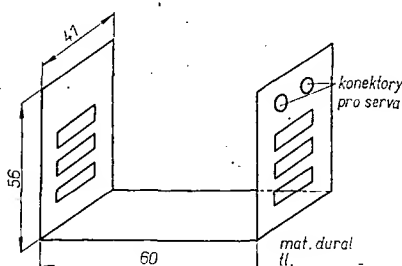
$R_{11}, R_{12}$	trimr 47 k $\Omega$ , nebo pevný odpor v kombinaci trimrem tak, aby jejich celkový odpor byl asi 47 k $\Omega$
------------------	--



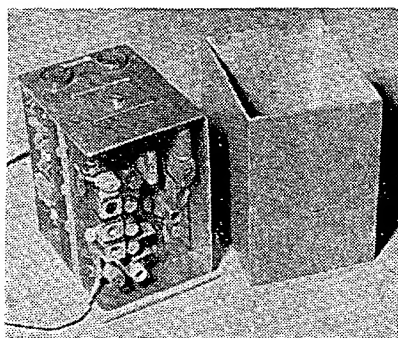
Obr. 16. Schéma servozesilovačů



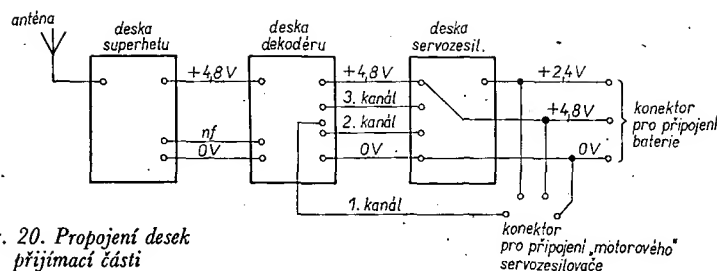
Obr. 17. Deska s plošnými spoji servo zesilovačů H06, deska osazená součástkami



Obr. 18. Duralový držák



Obr. 19. Sestava přijímací části soupravy (jiné uspořádání, než na obr. 18)



Obr. 20. Propojení desek přijímací části

$R_3$	3,9 k $\Omega$
$R_4$	2,7 k $\Omega$
$R_5$	47 k $\Omega$
$R_6, R_{11}$	1 k $\Omega$
$R_7$	270 $\Omega$
$R_8, R_9$	4,7 k $\Omega$
$R_{10}, R_{11}$	33 k $\Omega$
$R_{12}$	27 $\Omega$
$R_{13}$	27 k $\Omega$
$R_{14}, R_{15}$	680 $\Omega$
$R_{17}, R_{18}$	6,8 k $\Omega$
$R_{19}$	10 k $\Omega$
$R_{20}$	0,27 M $\Omega$

#### Kondenzátory

$C_1$	50 $\mu$ F/6 V, libov. typ, co nejmenší, např. TE002
$C_2$	68 nF, TC180
$C_3$	6,8 nF, TK744 (TK782)
$C_4, C_5$	68 nF, TK782
$C_6$	2 $\mu$ F/35 V, co nejmenší, libov. typ, např. TE005

#### Polovodičové prvky

$D_1$	libovolná germaniová dioda, např. GA201
$D_2$	křemiková dioda, např. KA501 (KA206)
$T_1, T_2, T_3, T_4$	KC508
$T_5, T_6$	KSY81
$T_7$	GS511
$T_8$	GS521

#### Mechanické uspořádání

Všechny tři desky přijímací části soupravy jsou zasazeny do duralového držáku (obr. 18). Tento celek je zasunut do krabičky z překližky nebo umatexu (obr. 19). V tomto uspořádání je možno celek používat k řízení dvou serv (což většinou stačí). Třetí servo zesilovač je vhodné vestavět přímo pod

servo. Ovládací prvek (servo zesilovač spolu se servem) je pak poněkud vyšší, ale vždy lze třetí servo použít tam, kde větší výška nebude na závadu (např. u motoru, servo řídí rychlost otáčení).

Všechny desky se součástkami spojíme vzájemně podle obr. 20. Pochopitelně lze zvolit i jiné uspořádání desek s plošnými spoji podle konkrétních požadavků – u letadel se osvědčilo popsané zapojení, u lodí by bylo možné i uspořádání do plochy, popř. i kombinované – tj. na výšku i do plochy.

Při osazování desek lze samozřejmě použít místo tranzistorů KC508 i tranzistory KC509 nebo KC507 (beze změn součástek). Do přijímače lze použít místo tranzistorů KF524 a KF525 s výhodou i zahraniční tranzistory BF115 nebo podobné. Na pozicích, osazovaných elektrolytickými kondenzátory, jsou výhodné tantalové kondenzátory, jejich použití není však podmínkou. Dobře vyhoví např. elektrolytické kondenzátory v pouzdrech ze zelené plastické hmoty typu TE002 až TE005. Nejmeně vhodné jsou miniaturní elektrolytické kondenzátory s osovými vývody.

#### Literatura

Časopisy Modelář, Modell, Radiový konstruktér.  
Firemní literatura Kraft, Graupner, Simprop.

## OPRAVÁŘSKÉHO SEJFU

Jindřich Drábek

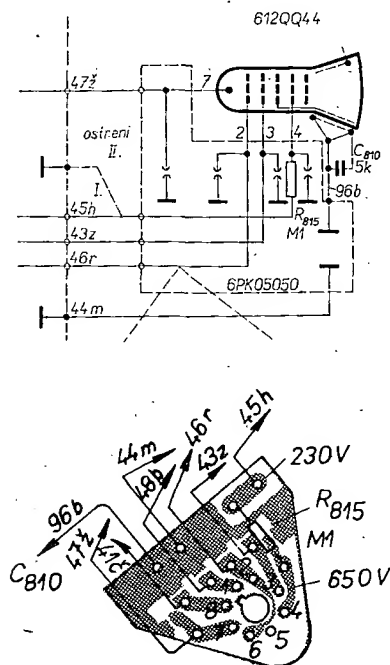
#### Jiskřiště šetří nervy i kapsu?

Přesněji řečeno kapsu nám všem a nervy zákazníků i opravářům. Problematika výbojů v obrazovkách byla vyčerpávajícím způsobem teoreticky probírána ve Sdělovací technice č. 2/1973. Škoda, že nikdo nevyšetřil hodnotu „odpálených“ diod, tranzistorů (v AVC i tunelech), kondenzátorů, potenciometrů i vypálených desek s plošnými spoji. Praktické zkušenosti s televizory, které nebyly vybaveny jiskřištěm, dávají autorovi výše uvedeného příspěvku zapravdu. Výrobní závod (TESLA Orava) započal s osazováním televizorů jiskřištěm v r. 1971 a sice u typů Orava 237 a dalších. Zbývají tedy televizory vyrobené před tímto datem. Jedná se o typy Orava 229, 232, 226, 235 a část 237. Majitelé těchto typů televizorů by neměli váhat se žádostí o zabudování jiskřiště do svého televizoru, především ti, jejichž televizory trpí větší poruchovostí. I opraváři by měli obětovat

u těchto televizorů čtvrthodinku svého času a jiskřiště vestavět, neboť pruhy, šikmé řádky, roleta, kanafas atd., jak závadu nazývají zákazníci, tj. závada automatické řádkové synchronizace s kmitočtově fázovým porovnávacím obvodem bývá převážně způsobena absencí jiskřiště. Nu a protože je synchronizace „automatická“, zmizel onen „čudlík“ (jak zákazníci nazývali potenciometr pro nastavení kmitočtu řádků) na zadní stěně televizoru. Tímto prvkem zákazník ve starších typech udržoval obraz v zasyntetizovaném stavu, dokud nepřišel opravář. U „automatické“ synchronizace zákazník nejprve odstraní „pruhy“ vypínáním a zapínáním televizoru a potom volá opraváře. Ten televizor opraví a kupodivu – za několik dní či hodin dochází ke stejné závadě. Zákazník se rozčiluje, opravář opravuje a vysvětluje. Opravář, který při lokalizaci závady umí využít i připomínky zákazníka, že „v televizoru se ozvala suchá rána, jako když praskne



bičem, ztmavil obraz a po chvíli naběhl opět, ale pouze do pruhů“, pochopí, že bez úprav se závada bude opakovat. Ono „prásknutí bičem“ je vývoj v obrazovce, který zničil některou z těchto součástek –  $D_{13}$ ,  $D_{14}$  (E50C5),  $C_{309}$ ,  $C_{310}$ , případně jiný kondenzátor či odpor v porovnávacím obvodu. V tomto případě je třeba preventivně vyměnit  $C_{309}$ ,  $C_{310}$  (pokud jsou původní styroflexové) za stěbové (keramické); opakuje-li se závada, zapojit do televizoru jiskřiště (obr. 1).



Obr. 1. Schéma jiskřiště a deska s plošnými spoji 6 PK 05050

Negativní či rozmazaný obraz zůstane na obrazovce po „suché ráně“; zákazník však přijde na to, že správný obraz získá natočením potenciometru kontrastu do určité polohy. V tomto případě je vadný potenciometr kontrastu  $P_1$  (25 k $\Omega$ /F), jejichž zvěšený odbyt jistě zaznamenal i výrobce potenciometrů. Oprava? Výměna potenciometru a připojení jiskřiště.

Zašuměný obraz (a příjem pouze signálu místního vysílače) zůstane též na obrazovce po „prásknutí“ v televizoru. Vadný je  $T_9$  (stejnoseměrný zesilovač AVC), případně  $T_1$  v tuneru. U opakovaných závad tohoto typu by měla být samozřejmostí kontrola uzemnění obrazovky, tuneru a zabudování jiskřičtě.

Chybí zvuk-obraz běžný – další ze závdav vypořizovaných v souvislosti s výboji v obrazovkách televizorů. V tomto případě je vadný obvykle C215, 2,2 nF (zkrat). Kondenzátor bývá styroflexový, nahradit ho doporučuji keramickým či epoxidovým tvpem.

Obraz rozmazaný, nejde zaostřit – záhada připomíná vadnou obrazovku. U televizorů vybavených jiskříštěm, Orava 237, 239, 240 a řady Spoletto, Martino, Salerno atd., je na destičce s plošnými spoji jiskříště umístěn  $R_{815}$ , 0,1 M $\Omega$ . Tento odpor působí velice často výše uvedenou závadu. Při výměně je vhodnější náhrada miniaturního odporu odporem typu TR 144.

Chtěl bych upozornit na nutnost kontroly zemnicích bodů, dále bodů, v nichž je do desky s plošnými spoji při-

pevně v transformátor a v neposlední řadě i kontrolu zemnění a vývodů elektrolytických kondenzátorů. Propájení těchto míst by mělo být samozřejmostí pro každého opraváře, otvírá-li poprvé televizor ať v dílně, či u zákazníka. Tato péče se skutečně vyplatí, neboť cest televizoru od výrobce k zákazníkovi je dlouhá a i přes solidní balení televizorů dochází vlivem otřesů a vibrací při dopravě k narušení spojů na výše uvedených místech. Při přehlédnutí těchto „malíčků“ dochází ke zvýšené poruchovosti a úměrně s počtem oprav roste pak spotřeba zbytečně měněného materiálu a co víc, zbytečně se zmenšuje důvěra zákazníka v televizor. Jako příklad uvedu televizor Orava 237, který si zakoupil můj známý v Bazaru za 2 000,- Kčs. Televizor prošel několika opravami a byl vyřazen pro nedůvěru zákazníka. Po propájení zemních spojů, výměně kondenzátoru v porovnávacím obvodu a po vestavění jiskřičte televizor pracuje již jeden rok bez závady. Nedílnou součástí prevence by měla být i kontrola zemnění obrazovky (viz Sděl. technika č. 2/1973, str. 52), kanálových voličů, reproduktoru. Ano i reproduktorů! Neboť již u televizorů Oliver, Dajana, u nichž byl přívod zemnicího bodu reproduktoru veden přes zástrčku, se stává, že vlivem oxidace kontaktů na zástrčce se poruší dotek pružin zásuvky a zástrčky a zvuk je podložen nepříjemným brumem, jehož původ se při přehlédnutí této „malíčkové“ nesnadno lokalizuje.

Tolik tedy k problémům výbojů, zemnění a jiskřičtění. Upozornění, že jiskřičtění jsou ve skladech vedena pod názvem objímka. Označení je 6 PK 05050 (na desce s plošnými spoji bývá 6 PB 00056). Zapojení je zřejmé z obr. 1. Výboje v obrazovce jsou svedeny k zemi ze zemnicích bodů na desce s plošnými spoji přímo u objímky obrazovky. Tyto zemnicí body mají minimální přeskovou vzdálenost od jednotlivých přívodů k objímce obrazovky. Vzdálenost je vypočítána tak, aby se vysoké napětí touto cestou svedlo přímo k zemi. Výboje se tedy nešíří (tak jako dříve) drátovými spoji na desku a nedochází k ničení součástí. Je nutno upozornit, že při provozu televizoru ve vlhkém prostředí mohou na jiskřičtění „přeskakovat“ i užitečná napětí, přiváděná na objímku obrazovky. S tímto jevem je třeba v opravářské praxi počítat.

### Svislý pruh uprostřed obrazovky

Závada se může projevat i na poklep v místě připojení vývodů vn transformátoru. Vyskytuje se obvykle u televizorů Orava 131, 135, 132, 232, 226 i dalších. Po odkrytí krytu pro obvod vysokého napětí zjistíme, že je značně opálený odpor  $R_{507}$ . Při zúžení obrazu do pruhy se odpor intenzivně zahřívá. Příčinou je studený spoj u některého z vývodů  $L_{503}$ . Jedná se o tlumivku s proměnným sycením, zařazenou v sérii s vychylovacími cívkami. Tlumivka je určena k regulaci linearity vodorovně. Odpor  $R_{507}$ , 1,5 k $\Omega$ , tlumí vlastní kmity tlumivky; při odpojení tlumivky (i krátkodobém) dochází k jeho přetížení, případně i k přerušení. Příčiny tlumivky doporučuji očistit (bývají zoxidované) a propájet. Je si třeba uvědomit, že tlumivka je pevně přichycena k vn transformátoru a proto se případné otřesy transformátoru přenášejí i na tlumivku, čímž dojde k narušení spoje na desce s plošnými spoji. Příčinou může být

i nevhodně umístěný transformátor (šikmo), který způsobí, že tlumivka je vystavena pnutí. Proto je třeba dbát, aby vývody tlumivky dostatečně přesahovaly do desky s plošnými spoji. Totéž platí i o přívodech vn transformátoru. Je třeba mít na mysli, že deska s plošnými spoji je při hlasité reprodukci vystavena vibracím a že navíc šikmým umístěním transformátoru dochází k pnutí – důsledkem je porušení spojů. To platí především ve městech a v bytech zákazníků, pod jejichž okny vedou frekvencované komunikace. Tyto nenápadné otřesy „dokáží úplné divy“ – např. to, že utažená matice elektrolytického kondenzátoru je za dva měsíce povolena – a hledí pak příčinu brumu!

## Spolupráce

Na základě socialistické spolupráce mezi závodem na polovodičové prvky VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder), NDR, a radioamatérskou organizací přebudoval závod na polovodiče svou dřívější skladovací halu na výrobní prostor, kde se vyrábí spotřební zboží. V současné době se zde montuje časový spínač pro automobilový průmysl. Navíc se zde sáčkují sáčky s ménějakostními polovodičovými prvky pro radioamatéry.

Co obsahuje takový amatérský sáček? Ke konci roku 1972 byl uveden na trh sáček č. 6, který obsahuje 20 křemíkových tranzistorů v miniaturním plastickém pouzdru a návod k použití těchto tranzistorů ve 20 vyzkoušených obvodech. Výrobce zaručuje u všech tranzistorů v sáčku: klidový proud kolektoru max. 150 nA při napětí kolektor-báze 12 V. Závěrné napětí kolektor-emitor min. 10 V při proudu kolektoru 10 mA. Stejnoseměrný proudový zesilovací činitel min. 5 při napětí kolektoru 1 V a proudu 30 mA. Žtrátový výkon max. 200 mW.

Po přezkoušení tranzistorů, které namátkou provedla redakce radioamatérského časopisu Funkamateureur, bylo zjištěno jednoduchým měřením, že všech 20 tranzistorů má proudové zesílení v rozsahu 20 až 150 při napětí kolektor-emitor 4,5 V a proudu báze 10  $\mu$ A. Cena tohoto sáčku je 9,90 DM, tj. zhruba Kčs 30,—. K dostání jsou běžně v prodejních radiosoučástek RFT. Ve dnech lipského veletrhu byl dán do prodeje další amatérský sáček č. 7, který obsahuje 12 křemíkových tranzistorů n-p-n se ztrátovým výkonem 300 a ž 600 mW.

S&amp;

\*\*\*

980 tisíc rozhlasových přijímačů, 730 tisíc televizorů a 372,4 tisíc magnetofonů vyrobil v roce 1972 polský elektronický průmysl. Nárůst výroby činil ve srovnání s předchozím rokem u přijímačů 10 %, televizorů 15,8 % a magnetofonů 21,5 %. Ve strojírenství byla zavedena výroba 670 nových výrobků – mezi nimi mají důležitou úlohu matematické stroje, nové typy televizorů, rozhlasových přijímačů, magnetofonů, gramofonů, chladniček a automatických praček. SŽ

• Sz

Podle Trybuna-Ludu č. 27/1973

# Zámek na kód bez relé

Ing. Vladimír Koháček

„Elektrický zámek“ nahrazujeme běžně používaný klíč, který je třeba stále nosit v kapse, kterou tlučí a nadouvá, a který nesmíme ztratit, pokud se chceme dostat do uzavřeného prostoru. „Elektrický zámek“ tyto problémy řeší, stačí si jen zapamatovat číslo kódu. Zvlášť výhodný je tam, kde je třeba často navštívit uzavřený prostor a přitom neustále zamykat dveře.

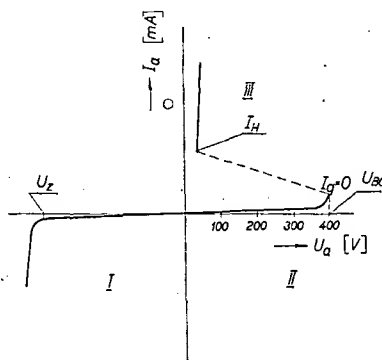
Doposud popisované „zámky“ na číselný kód pracují s kontaktními spínači – relé. Takto zhotovené zámky nevyhovují plně požadavkům současné moderní techniky. Zařízení jsou rozměrná a se zvětšujícím se počtem čísel v kódu roste i počet relé a samozřejmě i rozměr zámku; jsou poměrně poruchová. Poruchovost roste dobou použití, opálením a znečištěním kontaktů. Uvažujeme-li, že většina amaterů používá starší součástky, nebezpečí závady se zvětšuje; při jednodušších kódech a zapojeních je možnost jejich odhalení. I když je tato pravděpodobnost malá, přece jen tu je a to tehdy, jsou-li relé v blízkosti tlačítek. V takovém případě je možné kód odposlouchat z hluku při spínání a rozpínání relé; při špatné volbě se vždy nerozpínají již dříve sepnuté obvody. Tím se zvětšuje pravděpodobnost odhalení kódu. Z těchto důvodů je mnohem výhodnější používat jako spínací prvky bezdotykové spínače. Lépe než tranzistory a diody se pro dané zapojení hodí tyristory, které splňují velmi dobře požadavky, kladené na bezdotykové spínače – proto jsem jejich vlastností v zapojení využil i já.

## Tyristor jako spínací prvek

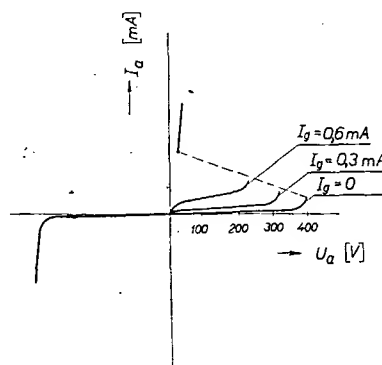
I když bylo o tyristorech napsáno mnoho článků i na stránkách tohoto časopisu, zopakujeme si některé základní vlastnosti těchto prvků. Tyristor je čtyřvrstvý polovodičový bistabilní prvek se dvěma stabilními stavy: ve vodivém stavu se chová jako polovodičová dioda v propustném směru, neklade průtoku proudu odpor; v nevodivém stavu klade průtoku proudu velký odpor, chová se jako dvě diody, zapojené proti sobě. Velkou výhodou těchto prvků je, že můžeme přechod z vodivého stavu do nevodivého regulovat proudem, tekoucím řídicí elektrodou.

Voltampérová charakteristika tyristoru bez proudu v obvodu řídicí elektrody-katoda je na obr. 1. Oblast I je shodná s charakteristikou diody a tyristor se také v této části chová jako dioda. Důležitým parametrem je zde závěrné napětí  $U_z$ . Při něm zasahuje charakteristika do průrazné oblasti a tyristor se může zničit. Oblast II je podobná závěrné části charakteristiky diody. Do napětí  $U_{B0}$  tyristor stále nevede. Teprve při napětí  $U_{B0}$  přechází do vodivého stavu, do oblasti III. Zde se chová jako polovodičová dioda v propustném směru.

Přivedeme-li na řídicí elektrodu kladné napětí, „sepne“ tyristor dříve. Spínací napětí  $U_{B0}$  se zmenšuje. Je tedy možné změnou proudu řídicí elektrody regulovat okamžik sepnutí prvku. Cha-



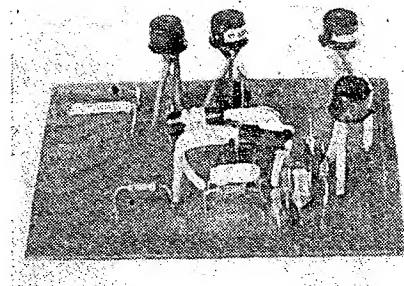
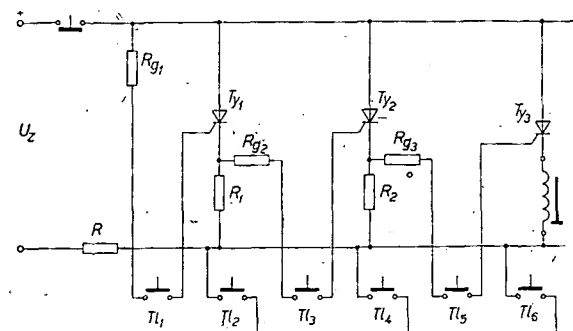
Obr. 1. Voltampérová charakteristika tyristoru



Obr. 2. Voltampérová charakteristika při různých proudech řídicí elektrody

akteristika na obr. 2 vyjadřuje závislost spínacího napětí  $U_{B0}$  na proudu řídicí elektrody. Tento proud nazýváme řídicím. Výrobce udává jeho maximální velikost, kterou nesmíme překro-

Obr. 3. Zapojení přístrojů ke kontrole spínacího proudu řídicí elektrody, závěrného a spínacího proudu tyristoru



řit. Po sepnutí tyristoru nemá řídicí proud žádný vliv na jeho činnost. K tomu, aby přechod začal opět plnit svoji funkci, musíme na určitou dobu zmenšit proud anoda-katoda pod mez, zvanou přídržný proud  $I_H$ . Teprve potom se tyristor uvede do nevodivého stavu. Přídržný proud je jedním z parametrů, který charakterizuje tyristor ve vodivém stavu.

Chceme-li určit přibližné spínací proud řídicí elektrody a rozpínací proud anoda-katoda, zapojíme přístroje podle obr. 3. Anodový proud připojíme přes odpor  $R$  a ampérmetr  $A_2$  ke zdroji stejnosměrného napětí. Odpor  $R$  určuje pracovní proud v obvodu. Stejnosměrné napětí nastavíme tak, aby odpovídalo napětí, při němž bude tyristor pracovat. Sepneme spínač a plynule zvětšujeme proud v obvodu řídicí elektrody, až tyristor sepne. Sepnutí poznáme podle prudkého zvětšení proudu v obvodu ampérmetru  $A_2$ . Spínací proud přečteme na ampérmetru  $A_1$  těsně před sepnutím tyristoru.

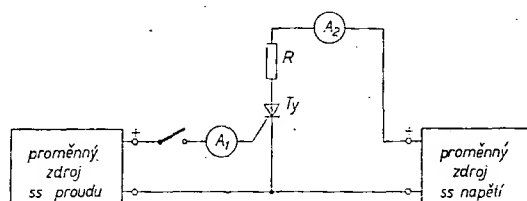
K určení rozpínacího proudu vypneme spínač a postupně zmenšujeme anodové napětí. Na ampérmetru  $A_2$  přečteme (těsně před rozeznutím) anodový proud při přechodu tyristoru do nevodivého stavu.

Při měření tyristoru zjistíme pro nás důležité údaje: možnost řízení okamžiku sepnutí tyristoru proudem v řídicí elektrodě a možnost řízení okamžiku rozeznutí tyristoru zmenšením anodového proudu pod velikost přídržného proudu.

## Jednoduché zapojení zámku

Spokojíme-li se s konstrukcí zámku, který má stejné možnosti jako zámek v [2], potom je zapojení velmi jednoduché a rozměrově malé (obr. 4).

(Pokračování)



Obr. 4. Zapojení jednoduchého zámku na kód s tyristory

# Stavebnice číslicové techniky

(Pokračování)

Ing. Tomáš Smutný

Metod minimalizace existuje mnoho. Algebraická metoda například využívá základních zákonů Booleovy algebry podobně, jak jich bylo využito k úpravě logické funkce na standardní součtový tvar. Smysl celé algebraické úpravy je však v tomto případě opačný. Tato metoda vyžaduje zručnost v používání zákonů Booleovy algebry, je pracná a málo přehledná. Další metody minimalizace jsou vlastně zalgoritmované metody; založené opět na algebraických úpravách, většinou přehledné, avšak složité. Jako nejvhodnější se pro amatérské podmínky jeví grafická forma minimalizace pomocí tzv. Karnaughovy mapy.

Tato mapa je grafickým vyjádřením všech kombinací vstupních proměnných a současně obsahuje odpovídající výstupní proměnné pro každou z těchto kombinací. Karnaughova mapa odpovídá vyjádření logické funkce ve standardním součtovém tvaru. Každý minterm je na mapě představován jedním polem tak, že vždy sousední pole odpovídají mintermům, lišícím se pouze v jedné proměnné. Karnaughova mapa pro čtyři proměnné je na obr. 5. Tato mapa má 16 polí, neboť čtyři proměnné dovolují právě tolik vzájemných kombinací. Pruhy označené indexy jednotlivých proměnných udávají, v kterých řádcích či sloupcích mapy jsou proměnné v přímém tvaru. Zbývající sloupce či řádky odpovídají proměnným v inverzním tvaru. Příslušná kombinace pro každé pole (spolu s dekadickou hodnotou tohoto mintermu) je pro názornost vepsána do mapy na obr. 6. Vidíme, že místo tabulky se šestnácti řádky máme mapu se stejným počtem polí a můžeme tedy do každého vepsat odpovídající hodnotu výstupní proměnné. Mapa, která odpovídá vyjádření logické funkce z našeho příkladu, je na obr. 6. Pro názornost je vhodné označit si dekadické hodnoty mintermů v rohu každého pole.

K tomu, abychom mohli minimalizovat znázorněnou logickou funkci, je třeba znát některé další vlastnosti mapy, které nám tuto minimalizaci usnadní. Všimněme si proto podrobněji mapy na obr. 5.

Jak již bylo řečeno, liší se sousední pole v mapě pouze v jedné proměnné. Znamená to, že jedna z proměnných je v určitém poli v přímém tvaru, zatímco v sousedním poli je tato proměnná inverzní. Podle této definice jsou sousedními poli i pole na obou krajích jednoho řádku či sloupce. A právě vlastnosti sousedních polí umožňují minimalizovat funkce graficky – tedy velmi přehledně.

Vezměme např. pole označená 3 a 2. Pole jsou sousední a liší se ve tvaru proměnné A. Bude-li výstupní proměnná rovna 1 pouze pro tato pole, můžeme psát:

$$Y = \bar{D} \cdot \bar{C} \cdot B \cdot A + \bar{D} \cdot \bar{C} \cdot B \cdot \bar{A} = \bar{D} \cdot \bar{C} \cdot B \cdot (A + \bar{A}) = \bar{D} \cdot \bar{C} \cdot B.$$

Použitím distributivního zákona a zákonů 1b a 5a jsme uvedený výraz zjednodušili tak, že jsme vyloučili proměnnou A. Podobně můžeme sloučením kte-

	A		B	
	0	1	3	2
C	$\bar{D}\bar{C}\bar{B}A$	$\bar{D}\bar{C}BA$	$\bar{D}C\bar{B}A$	$\bar{D}CBA$
	4	5	7	6
D	$D\bar{C}\bar{B}A$	$D\bar{C}BA$	$DC\bar{B}A$	$DCBA$
	12	13	15	14
	8	9	11	10
	$D\bar{C}\bar{B}\bar{A}$	$D\bar{C}B\bar{A}$	$DC\bar{B}\bar{A}$	$DCB\bar{A}$

Obr. 5. Karnaughova mapa pro čtyři proměnné

	A		B	
	0	1	3	2
C	$\bar{D}$	$\bar{D}$	$\bar{D}$	$\bar{D}$
	4	5	7	6
D	$\bar{D}$	$\bar{D}$	$\bar{D}$	$\bar{D}$
	12	13	15	14
	8	9	11	10
	$\bar{D}$	$\bar{D}$	$\bar{D}$	$\bar{D}$

Obr. 6. Karnaughova mapa pro logickou funkci z tab. 3

	A	
	0	1
B	2	3

	A		B	
	0	1	3	2
C	4	5	7	6

	A		B		E	
	0	1	3	2	18	17
C	4	5	7	6	22	23
	12	13	15	14	30	31
D	8	9	11	10	26	27
	16	17	19	18	24	25

Obr. 7. Karnaughovy mapy pro dvě proměnné (a), pro tři proměnné (b) a pro pět proměnných (c)

rychleli sousedních polí vyloučit vždy tu proměnnou, ve které se odpovídající mintermy navzájem liší. Aplikujeme-li tuto zásadu postupně na dvě dvojice polí v jednom řádku, popř. sloupci, nebo tvořících čtverec, můžeme vyloučit další proměnnou. Obecně kombinacemi 2<sup>n</sup> sousedních polí můžeme vyloučit n proměnných. Hledání nejvhodnějších skupin při slučování polí, v nichž je výstupní proměnná rovna 1, je vlastně podstatou grafické minimalizace. Sloučení jedniček naznačujeme ohraničením těchto polí podle obr. 6. Máme-li ohraničeny všechny jedničky (přičemž nevadí, že některé pole je sloučeno do více obrazců), je grafická minimalizace skončena. Zbývá pouze vyjádřit výslednou logickou funkci tak, že pomocí vstupních proměnných vyjádříme vždy celý ohraničený obrazec. Logická funkce z našeho příkladu, znázorněná v mapě na obr. 6, bude pak vyjádřena zápisem

$$Y = \bar{D} + \bar{C}\bar{B}.$$

Na první pohled je zřejmé, že realizace této funkce bude mnohem levnější, než realizace standardního součtového tvaru.

Minimalizace v Karnaughově mapě je velmi přehledná a rychlá. Je však vhodná pouze pro malý počet vstupních

proměnných. Při větším počtu proměnných než pět je tato metoda málo přehledná a je lepší použít metodu algebraických úprav, popř. některou z dalších metod. Mapy pro dvě, tři a pět proměnných jsou na obr. 7. Proměnná A je vždy nejnižší významový bit, proměnná E má váhu 16. Používání těchto map (spolu s některými dalšími zásadami grafické minimalizace) bude vysvětleno na příkladech v dalších kapitolách.

## Návrh kombinačních obvodů

Pod pojmem kombinační obvody rozumíme tu část číslicových obvodů, jejichž výstupní signály jsou jednoznačně určeny signály vstupními. Závisí-li výstupní signály navíc na stavu vnitřních pamětí číslicového obvodu, mluvíme o sekvenčních obvodech. Náš příklad z minulých kapitol byl typickým příkladem kombinačního obvodu. Výstupní proměnná Y byla závislá na okamžité kombinaci vstupních proměnných a bylo lhostejné, v jakém stavu byl obvod do určitého okamžiku. I když byl tento příklad názornou ukázkou návrhu kombinačního obvodu, zopakujme si stručně obecný postup návrhu.

Zadání kombinačního obvodu lze vždy zapsat pomocí tabulky. Tabulka musí obsahovat všechny kombinace vstupních proměnných, které přicházejí v úvahu a odpovídající hodnoty výstupních proměnných. Pozorný čtenář si jistě všiml v předcházející větě dvou odlišností od našeho příkladu.

Za prvé je to otázka počtu kombinací vstupních proměnných. Počet těchto kombinací v tabulce nemusí vždy odpovídat počtu všech možných kombinací vstupních proměnných. V tomto případě mluvíme o tzv. neúplném zadání logické funkce. Dejme tomu, že kombinační obvod má čtyři vstupy. Dále si představme, že předcházející obvod, produkující čtyři signály pro náš kombinační obvod, vylučuje výskyt některých kombinací. Typickým příkladem jsou obvody, pracující v kódu BCD. Ačkoli počet kombinací čtyř proměnných může být 16, počet kombinací připadajících v úvahu je 10. Kombinace s dekadickou hodnotou 10 až 15 jsou nevyužité a proto si hodnotu výstupní proměnné v těchto případech můžeme libovolně volit. Při grafické minimalizaci pomocí mapy nám to usnadní volbu nejvhodnějších obrazců, zahrnujících všechny jednotlivé hodnoty výstupní proměnné. Prakticky to vypadá tak, že pro ty kombinace, které se nemohou na vstup vyskytnout, píšeme do mapy pomlčky. Při minimalizaci můžeme tuto pomlčku považovat buď za jednotku, nebo za nulu, podle toho, jak to vyhovuje naší snaze o co nejjednodušší vyjádření výsledné funkce. Příklad minimalizace logické funkce s neúplným zadáním bude uveden v jedné z následujících kapitol.

V uvedené větě je dále vyjádřeno, že výstupní proměnná nemusí být jediná. Kombinační obvod může mít nejen několik vstupních, ale také několik výstupních signálů. Při syntéze takového kombinačního obvodu minimalizujeme logickou funkci pro každý výstup zvlášť. Snažíme se však, aby společné logické výrazy, z nichž se skládají výsledné logické funkce, byly realizovány jednou a bylo jich využito k vytvoření

několika výstupních signálů. V dalších kapitolách čtenář najde příklady na uplatnění této zásady.

Je-li kombinační obvod zadán pomocí tabulky, sestavíme Karnaughovy mapy pro každou výstupní proměnnou zvlášť. Minimalizujeme logické funkce pomocí map a dostaneme tak výsledné logické výrazy pro vytvoření kombinačního obvodu. Zdálo by se, že tím je návrh kombinačního obvodu skončen. Teoreticky skutečně stačí získaný logický výraz realizovat pomocí základních logických prvků.

V praxi však máme k dispozici vždy určitou stavebnici logických obvodů, v našem případě logické integrované obvody TESLA. Každá stavebnice (a tedy i tato) má svá omezení. Jednak jsou v ní jen určité logické prvky s omezeným počtem vstupů, jednak počet logických obvodů, které je možno připojit na výstup předcházejícího obvodu, není libovolný.

Poslední fáze návrhu kombinačního obvodu spočívá tedy v přizpůsobení výsledných logických výrazů pro danou řadu logických integrovaných obvodů. Zkušenější návrhář minimalizuje funkce již tak, aby výsledný výraz odpovídal co nejlépe dané možnosti realizace.

Při řešení našeho příkladu jsme již dospěli k výslednému logickému výrazu. Tento výraz je třeba upravit na tvar, vhodný pro prvky stavebnice TESLA, která obsahuje jako základní prvky hradla NAND a hradla pro součet součinů (AND-NOR). Přehled těchto prvků bude uveden v kapitole o součástkách v číslicové technice. K realizaci pomocí hradel NAND je třeba výraz upravit za použití De Morganova zákona

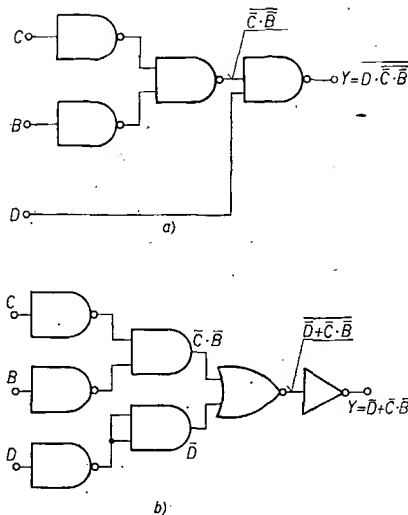
$$Y = \overline{D + \overline{C} \cdot \overline{B}} = \overline{D} \cdot \overline{\overline{C} \cdot \overline{B}}$$

K realizaci pomocí hradel AND-NOR můžeme ponechat výraz v původním tvaru. Obě realizace jsou na obr. 8. Je zřejmé, že výhodnější a také levnější bude realizace podle obr. 8a.

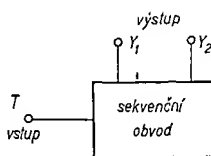
Podobně jako uvedený příklad je možno řešit složitější zadání kombinačních obvodů. Čtenář, který má zájem se procvičit v uvedeném postupu, najde v literatuře mnoho realizací, především dekoderů, jejichž návrhem a porovnáním výsledků získá snadno zručnost pro práci s uvedenou metodou.

### Návrh sekvenčních obvodů

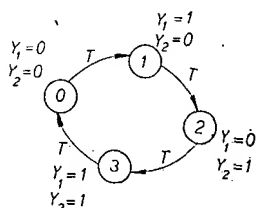
Na rozdíl od kombinačních obvodů závisí v některých logických obvodech výstupní logické proměnné nejen na okamžitém stavu vstupních proměnných, ale obecně na posloupnosti předcházejících hodnot těchto proměnných. Takové logické obvody nazýváme sekvenčními logickými obvody. Sekvenční obvody se při prvním pohledu nijak neliší od kombinačních obvodů. Mají rovněž několik vstupů pro logické proměnné a několik výstupů pro výstupní logické proměnné. Rozdíl poznáme až tehdy, budeme-li zkoumat chování sekvenčního obvodu v závislosti na vstupních signálech. Zjistíme-li u kombinačního obvodu hodnoty vstupních proměnných pro určitou vstupní kombinaci, můžeme s určitostí říci, že vždy, objeví-li se tato vstupní kombinace na vstupu, budou výstupní proměnné vždy stejné. Proveríme-li stejným způsobem sekvenční logický obvod, zjistíme např.,



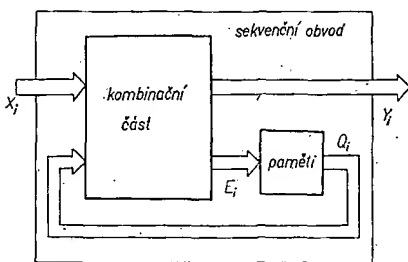
Obr. 8. Realizace hlediště kódu z obr. 4



Obr. 9. Blokové schéma jednoduchého sekvenčního obvodu



Obr. 10. Graf přechodů sekvenčního obvodu z obr. 9



Obr. 11. Obecné schéma sekvenčního obvodu

že ačkoli na vstup přivedeme několikrát za sebou stejnou kombinaci vstupních proměnných, jsou výstupní proměnné různé.

Jako příklad slouží obvod podle obr. 9. Tento obvod má jeden vstup a dva výstupy. Závislost výstupních proměnných  $Y_1$  a  $Y_2$  na vstupním signálu udává tzv. graf přechodů sekvenčního obvodu (obr. 10). Každá kombinace vstupních proměnných sekvenčního obvodu je představována kroužkem s označením čísla tohoto stavu. U každého stavu je napsáno, jaké proměnné  $Y_1$  a  $Y_2$  tomuto stavu odpovídají. Šipky mezi jednotlivými kroužky naznačují přechody mezi jednotlivými stavy s označením podmínek přechodů. V tomto případě je to přítomnost vstupního signálu T. Vidí-

me, že i když na vstup přivádíme stále tentýž vstupní signál, střídají se na výstupu čtyři kombinace výstupních proměnných ve stále stejném pořadí. Jak již mnohdy čtenář poznal, jedná se o dvoubitový binární čítač s hodinovým vstupem T.

Tento jednoduchý příklad čítače nám nyní pomůže odhalit vnitřní stavbu sekvenčního logického obvodu. Následující stav výstupních proměnných je u popísaného obvodu závislý jednak na přítomnosti vstupního signálu T a jednak na tom, v jakém stavu byl obvod před příchodem tohoto signálu. Aby tento obvod mohl správně pracovat, musí si zřejmě pamatovat, v jakém stavu se nachází – a podle toho reaguje na vstupní signál. Sekvenční obvod musí proto obsahovat jednu nebo několik pamětí pro uchování tzv. vnitřních stavů sekvenčního obvodu. Obecné schéma sekvenčního obvodu je na obr. 11.

Sekvenční obvod se skládá z kombinační části a paměťových obvodů. Kombinační obvody vyhodnocují signály z vnitřních pamětí a signály přicházející na vstup sekvenčního obvodu. Výsledkem je nastavení paměťových obvodů do nového stavu a generování výstupních proměnných, odpovídajících tomuto stavu.

Při návrhu sekvenčního obvodu je třeba najít vhodné vztahy k realizaci kombinační části a zvolit vhodný typ a počet pamětí. Kombinační část vytváří výstupní signály  $Y_i$  a signály  $E_i$  pro nastavení pamětí v závislosti na vstupních signálech  $X_i$  a vnitřních stavech  $Q_i$ . Potřebné údaje i počet signálů  $E_i$  k nastavení každé paměti do požadovaného stavu závisí na použitém typu paměťového prvku. Protože se ve většině sekvenčních obvodů používají jako paměťové prvky klopné obvody, seznámíme se s jejich základními typy, používanými v řadě integrovaných obvodů TESLA.

### Klopné obvody jako paměť v sekvenčním obvodu

Bistabilní klopný obvod je nejpoužívanějším paměťovým prvkem v sekvenčních obvodech se statickou pamětí. Sekvenční obvody s tzv. dynamickou pamětí používají pro uchování svých vnitřních stavů zpožďovací linky, členy LC, nebo přímo využívají časového zpoždění odezvy v logických členech. Tyto obvody používá často každý konstruktér. Mnohdy si však ani neuvědomí, že jde skutečně o sekvenční obvod. Proto se budeme dále zabývat pouze sekvenčními obvody se statickou pamětí, realizovanou klopnými obvody.

Stavebnice integrovaných obvodů dovoluje v podstatě používat klopné obvody v dvojí podobě. Jednak jsou to klopné obvody ze základních typů hradel, jednak vlastní klopné obvody, dodávané jako prvky stavebnice. Pro návrh sekvenčního obvodu však není typ klopného obvodu důležitý. Nás musí zajímat, jaké vstupní signály jsou nutné u jednotlivých typů k tomu, aby klopný obvod zaujal požadovaný stav. Pod pojmem stav klopného obvodu chápeme hodnotu logické proměnné na jeho přímém výstupu, označovaném Q. Stav výstupu Q je pochopitelně inverzní.

Daleko složitější je otázka charakteru vstupů klopného obvodu. Počet vstupů je značně rozdílný, v podstatě však můžeme vstupy klopných obvodů rozdělit do tří skupin: asynchronní vstupy, kombinační vstupy a synchronizační vstupy. Vhodné signály na asynchronních vstu-

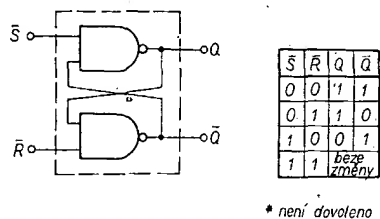


pech obvodů prvního typu způsobí okamžitou změnu stavu klopného obvodu. Název napovídá tomu, že to může být v kterýkoli časový okamžik, i při současném působení jiných vstupních signálů. Kombinační vstupy, na rozdíl od asynchronních, nezpůsobí okamžitou změnu výstupního stavu. Podle kombinace na těchto vstupech dojde ke změně stavu až po příchodu dalšího, tzv. synchronizačního signálu. Vstup pro tento signál nazýváme synchronizačním (nebo hodinovým) vstupem. Podle složitosti a požadované funkce může mít klopný obvod pouze buď asynchronní nebo synchronizační vstupy.

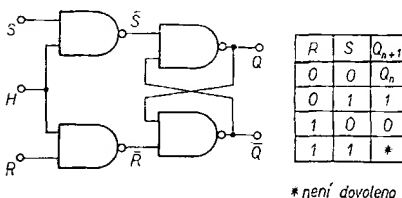
Klopné obvody s pouze asynchronními vstupy nazýváme asynchronní. Postačí, seznámíme-li se se základním typem této skupiny, s klopným obvodem typu  $\bar{R}-\bar{S}$ . Uvedené označení získal tento obvod podle svých vstupů  $R$  (reset; mazání; nulování) a  $S$  (set; nastavení); používá se nejčastěji v zapojení podle obr. 12. Pravdivostní tabulka popisuje chování tohoto klopného obvodu při všech vstupních kombinacích. Chceme-li tento obvod použít, musíme v souladu s pravdivostní tabulkou zabezpečit nepřítomnost úrovně logické nuly na obou vstupech současně. V dalších kapitolách uvidíme, že i přes tento nedostatek je použití tohoto klopného obvodu výhodné a především levné.

Další typy klopných obvodů, které budeme používat, jsou všechny synchronní. Ke změně stavu klopného obvodu tohoto typu dojde vždy až po příchodu synchronizačního signálu. Je-li tento signál periodický, nazýváme jej často hodinovým signálem.

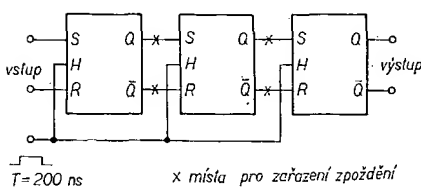
Klopný obvod  $\bar{R}-\bar{S}$  v synchronním provedení je na obr. 13. Označení  $Q_n$  a  $Q_{n+1}$  v pravdivostní tabulce vyjadřuje stav výstupu před a po příchodu synchronizačního signálu. Použitím tohoto obvodu sice zajistíme, že změna stavu u několika klopných obvodů proběhne současně, problém synchronizace je však složitější.



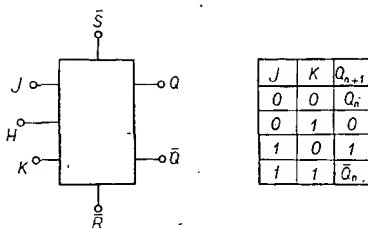
Obr. 12. Klopný obvod  $\bar{R}-\bar{S}$ . Označení  $\bar{R}$  a  $\bar{S}$  vyjadřuje aktivní úroveň nulové úrovně



Obr. 13. Synchronní klopný obvod  $\bar{R}-\bar{S}$



Obr. 14. Sériové spojení klopných obvodů  $\bar{R}-\bar{S}$



Obr. 15. Klopný obvod  $J-K$

Dejme tomu, že zapojíme několik těchto obvodů za sebou podle obr. 14 a budeme chtít informaci na vstupu prvního klopného obvodu posouvat vždy o jedno místo vpravo s příchodem každého synchronizačního impulsu. Přivedeme-li však tento impuls, jehož délka bude např. 200 ns, otevrou se všechny synchronizační vstupy klopných obvodů najednou a informace se okamžitě přepíše do všech klopných obvodů. Kdybychom chtěli informaci skutečně posouvat, museli bychom zařadit mezi jednotlivé klopné obvody zpoždění větší než 200 ns. Tím by se sice zabránilo proniknutí informace na vstup dalšího obvodu, ale realizace zpoždění by byla příliš obtížná.

Proto jsou složitější klopné obvody vybaveny dokonalejší synchronizací. Klopné obvody TESLA používají dva druhy synchronizace. První typ synchronizace (označovaný jako master-slave) využívá dvoufázového řešení klopného obvodu. Informace ze vstupu je nejdříve pomocí náběžné hrany synchronizačního impulsu zapsána do hlavního klopného obvodu (master), přičemž přepis do druhého klopného obvodu (slave) je blokován. Příchodem sestupné hrany se teprve uskuteční přepis do druhého klopného obvodu (slave), jehož výstup je výstupem celého klopného obvodu.

Při druhém způsobu synchronizace se informace vzorkuje během náběžné hrany synchronizačního impulsu a v průběhu tohoto impulsu je již přítomna na výstupu klopného obvodu. Oba způsoby synchronizace nevyžadují již další zpoždění ovládacích signálů.

Mezi integrovanými obvody TESLA jsou složitější typy klopných obvodů zastoupeny typem  $\bar{J}-\bar{K}$  s prvním způsobem synchronizace, a typem  $\bar{D}$ , který používá druhý způsob. Z obou se dá vytvořit dále velmi často používaný klopný obvod typu  $\bar{T}$ .

#### Klopný obvod typu $J-K$

Tento klopný obvod má dva kombinační vstupy  $J$  a  $K$ , jeden synchronizační vstup  $H$  a dva asynchronní vstupy  $\bar{R}$  a  $\bar{S}$ . Funkce asynchronních vstupů souhlasí s pravdivostní tabulkou na obr. 12. Schematická značka klopného obvodu spolu s jeho pravdivostní tabulkou je na obr. 15. Jsou-li oba vstupy  $J$  a  $K$  na úrovni logické nuly, stav výstupu se po příchodu synchronizačního impulsu nezmění. Jsou-li oba vstupy ve stavu 1, změní se údaj  $Q$  na inverzní. Další dvě kombinace jsou zřejmé z tabulky.

Při návrhu sekvenčního obvodu je pro nás důležité, jaký signál musíme přivést na vstupy klopného obvodu, aby se dostal do požadovaného stavu. K tomu poslouží tab. 4. První dva sloupce vyjadřují typ přechodu, čili změny výstupní hodnoty 0 po příchodu synchronizačního impulsu. Další dva sloupce určují potřebné signály pro vstupy  $J$  a  $K$ . Potřebujeme-li např. aby klopný obvod zůstal ve stavu 0, je lhostejné, zda

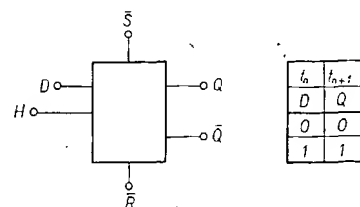
přivedeme kombinaci  $J=0, K=0$  nebo kombinaci  $J=0, K=1$  (viz pravdivostní tabulka). Na hodnotě proměnné  $K$  tedy v tomto případě nezáleží a proto v tabulce píšeme pomlčku. Obdobné závěry platí pro další řádky tabulky.

#### Klopný obvod typu $D$

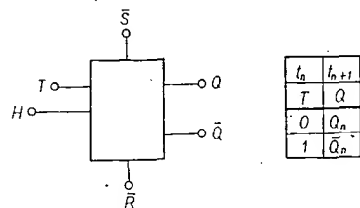
Obvod má pouze jeden kombinační vstup  $D$ , jeden synchronizační vstup  $H$  a dva asynchronní vstupy  $\bar{R}$  a  $\bar{S}$ . Schematická značka a pravdivostní tabulka klopného obvodu je na obr. 16. Informace, která je před příchodem synchronizačního impulsu na vstupu  $D$ , se příchodem impulsu přepíše na výstup  $Q$ . Klopný obvod typu  $D$  představuje paměť jednoho bitu mezi jednotlivými příchody synchronizačních impulsů.

#### Klopný obvod typu $T$

Obvod má opět pouze jeden kombinační vstup  $T$ , jeden synchronizační vstup  $H$  a dva asynchronní vstupy  $\bar{R}$  a  $\bar{S}$ . Schematická značka a pravdivostní tabulka je na obr. 17.



Obr. 16. Klopný obvod  $D$



Obr. 17. Klopný obvod  $T$

(Pokračování)

#### CMOS analogový mnohonásobný obvod DG506, DG507

Pod tímto označením vyvinula firma Siliconix dva nové monolitické CMOS mnohonásobné analogové obvody. Typ DG506 je šestnáctikanálový analogový spínač. DG507 má  $2 \times 8$  analogových kanálů. Každý kanál je složen z komplementárních MOS plem řízených tranzistorů, které pracují jako elektronické spínače. Jejich odpor v sepnutém stavu je u typu A max. 400  $\Omega$ , u typu B max. 450  $\Omega$  (prům. 250  $\Omega$ ). Spínat mohou střídavá mezivrcholová napětí až 15 V při napájecím napětí  $\pm 15$  V. Jednotlivé spínače FET jsou přímo řízeny přes měnič úrovně a dekodér, který je řízen čtyřbitovým binárním vstupem a otevíracím hradlem pro společné otevírání všech spínačů. Vstupy jsou vhodné pro spojení s obvody typu TTL, DTL, RTL a CMOS. Oba obvody jsou dodávány v pouzdru Dual-in-line s 28 vývody. Typ A je určen pro teplotní rozsah  $-55$  až  $+125^\circ\text{C}$ , typ B pro rozsah  $-20$  až  $+85^\circ\text{C}$ .

Podle podkladů Siliconix

# Žajímavá zapojení ze zahraničí

## Přístroj pro kontrolu mezizávitových zkratů

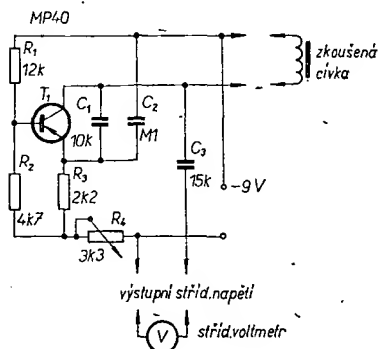
Přístroj dovoluje odhalovat mezizávitové zkraty v transformátorech, tlumivkách, cívkách i v jiných součástkách, které mají vinutí. Napájecí napětí je 9 V, výstupní efektivní střídavé napětí je asi 1,5 V (obr. 1).

Přístroj je běžný nízkofrekvenční generátor v třibodovém zapojení s napětovou zpětnou vazbou přes kondenzátor  $C_1$ . Funkci indukčnosti v obvodu zastává zkoušená cívka. Proměnný odpor  $R_4$  slouží k „udržení“ stejnosměrného proudu tekoucího tranzistorem  $T_1$  i při změně vnějšího napájecího napětí, či k jemnému nastavení výstupního střídavého napětí.

Funkce přístroje je založena na zmenšení amplitudy výstupního napětí při připojení cívky, která má mezizávitový zkrat. Taková cívka má menší jakost ( $Q$ ). Nevýhodou přístroje je, že ve většině případů musíme mít cívku alespoň dvě, jednu srovnávací, o níž víme, že je dobrá, s ní pak porovnáváme výstupní střídavé napětí měřené cívky. Pomocí  $R_4$  si nastavíme výstupní napětí na okrouhlou velikost a při zkoušení „podezřelé“ cívky nesmíme zaznamenat menší výstupní napětí, než jaké jsme získali při měření s cívkou „normálovou“. Nízkofrekvenční střídavé napětí měříme běžným střídavým voltmetrem.

-Ar-

Radio (SSSR) 2/1969

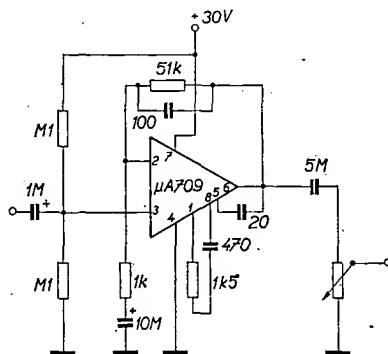


Obr. 1. Přístroj ke kontrole mezizávitových zkratů

## Předzesilovač pro mikrofon

V přístrojích, v nichž je k dispozici pouze nesouměrné napájecí napětí (+18 až +30 V), je možno za určitých předpokladů využít operačních zesilovačů v různých druzích předzesilovačů. Střed napájecího napětí (umělá zem) se pro signálový neinvertující vstup operačního zesilovače (obr. 2) vytvoří pomocí odporového děliče 100  $\Omega$  a 100 k $\Omega$ . Na tento vstup se přivádí signál z dynamického mikrofonu přes oddělovací kondenzátor (může to být i elektrolytický kondenzátor s velmi malým svodovým

proudem). Druhý vstup se přes zpětnovazební obvod automaticky nastavuje na polovinu napájecího napětí. Blokovací kondenzátor 10  $\mu$ F je elektrolytický, neboť je trvale stejnosměrně polarizován. Výstup na potenciometr, který je dolním koncem připojen na skutečnou zem, je třeba stejnosměrně oddělit elektrolytickým kondenzátorem. Impedance kondenzátoru 10  $\mu$ F pro blokování děliče ve zpětnovazebním obvodu se začne uplatňovat (vzhledem k odporu 1 k $\Omega$ ) při kmitočtech pod 20 Hz, kdy se začne zmenšovat zesílení. Kmitočtová stabilita mikrofonního předzesilovače se zajišťuje jednak vhodnou volbou obvodů RC pro kmitočtovou kompenzaci samotného operačního zesilovače, a jednak kondenzátorem 100 pF, který zmenšuje



Obr. 2. Předzesilovač pro mikrofon

zesílení při kmitočtech nad 20 kHz. Napěťové zesílení je asi 50 a je stále v pásmu 20 Hz až 20 kHz.

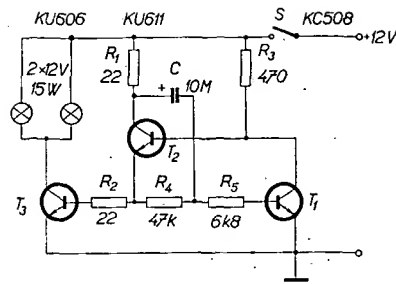
Místo operačního zesilovače  $\mu$ A709 je možno bez dalších úprav použít typ TESLA MAA501 nebo MAA503 či MAA504.

Radio Electronics 12/1972, str. 59

-J. Z.-

## Elektronické blikáče

Jako náhrada za mechanicky přerušovaný obvod blikáčů pro motoristy (nebo pro účely varovné signalizace) může sloužit obvod z obr. 3. Tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  pracují jako astabilní multi-



Obr. 3. Elektronický blikáč s tyristory

vibrátor, který se uvede v činnost sepnutím spínače  $S$ . Z emitoru tranzistoru  $T_2$  je buzen výkonový tranzistor  $T_3$ . Toto zapojení však neumožňuje snadnou instalaci do vozidla, kde je obvykle záporný pól baterie připojen ke kostře. V tomto případě je vhodnější použít zapojení podle obr. 4, které využívá vlastností tyristorů. Opět je použit tranzistorový multivibrátor, který tentokrát spíná tyristory. První, výkonový tyristor, spíná žárovky blikáčů. Sepnutý tranzistor  $T_1$  sepne zároveň tyristor  $Ty_1$ . Tranzistor  $T_2$  a tyristor  $Ty_2$  jsou uzavřeny. Po uplynutí určité doby, během níž žárovky svítí, se multivibrátor překlápí a tranzistor  $T_2$  sepne tyristor  $Ty_2$ . Tento pomocný tyristor přeruší nábojem kondenzátoru  $C_1$  na okamžik proud prvního tyristoru a ten se uzavře.

Poměr mezi dobou rozsvícení a zhasnutí žárovek je asi 1 : 1, spínací kmitočet je asi 90 Hz.

Tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  by bylo možno nahradit tranzistory typu KF517, tyristor  $Ty_1$  typem KT701, tyristor  $Ty_2$  typem KT501.

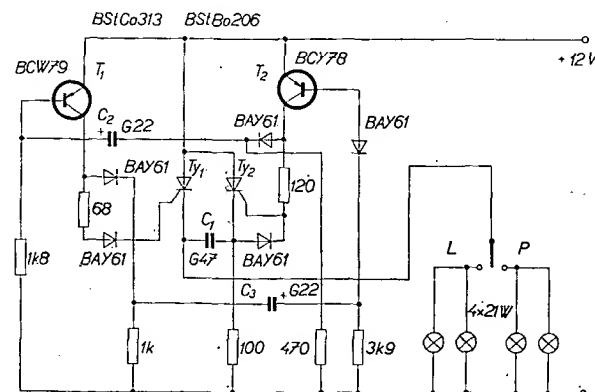
Bém, J. a kol.: Československé polovodičové součástky. SNTL: Praha 1971, str. 314.

Siemens Halbleiter Schaltbeispiele 1971/72, str. 161

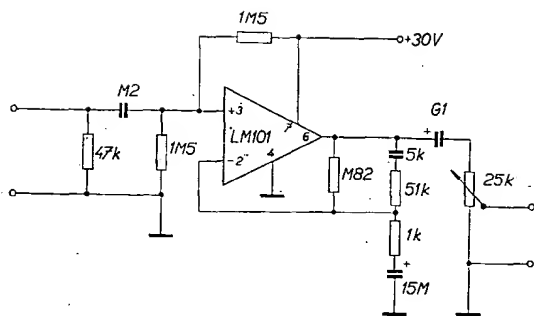
-Ru-

## Předzesilovač pro magnetofonovou hlavu s korekcí podle normy RIAA

Pomocí operačního zesilovače LM101 fy National Semiconductor je možno zkonstruovat předzesilovač pro snímání magnetofonovou hlavou (obr. 5). Umělá zem pro „opření“ neinvertujícího vstupu se vytváří pomocí odporového děliče 1,5 M $\Omega$  – 1,5 M $\Omega$ . Odporový dělič může být sestaven z poměrně velkých odporů, neboť vstupní proud operačního zesilovače LM101 je typicky asi 40 nA (oproti 200 nA u typu  $\mu$ A709, což je obdoba MAA501). Při náhradě LM101



Obr. 4. Elektronický blikáč



Obr. 5. Předzesilovač pro magnetofonovou hlavu

MAA501 je nutno zmenšit odpory v děliči asi na 100 kΩ a 100 kΩ a vazební kondenzátor 0,2 μF zvětšit na 1 μF.

Korekční obvod ve zpětné vazbě je navržen tak, že se zesílení zmenšuje se strmostí asi 20 dB na dekádu od kmitočtu 50 Hz do kmitočtu 2 kHz. V pásmu 2 kHz až asi 30 kHz zůstává zesílení stále a při vyšších kmitočtech se opět zmenšuje. Při kmitočtech pod 20 Hz se již začne uplatňovat impedance kondenzátoru 15 μF proti odporu 1 kΩ a zesílení se rovněž zmenšuje. Korekce je navržena pro rychlost posuvu 19 cm/s.

Zapojení je tedy možno aplikovat s drobnými úpravami pro operační zesilovač MAA501.

-J. Z.-

Radio Electronics 12/1972, str. 59

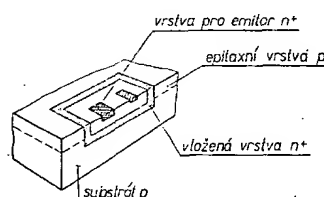
#### Přijímač pro střední a dlouhé vlny

Ve snaze zjednodušit výrobní technologii integrovaných obvodů byla v laboratořích fy Bell Laboratories vypracována nová technologie, označovaná zkratkou CDI. Tato technologie umožňuje řešit bipolární monolitické obvody a přináší některá zásadní zlepšení. Jsou to především zjednodušení výrobního postupu, možnost dosáhnout větší plošné hustoty součástek na křemíkové destičce, zvětšení spínacích rychlostí u tranzistorů a diod a možnost řešit obvody pro velmi malá napájecí napětí.

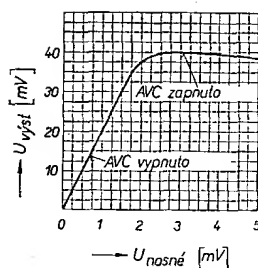
Výroba integrovaného obvodu technologií CDI vyžaduje pouze pět masek, což je o čtyři méně než při běžné epitaxní planární technologii. Značným zlepšením je zmenšení nároků na plochu při realizaci tranzistorové struktury, neboť u technologie CDI je zajištěna izolace tranzistorových struktur přímo bez přídavných izolačních vrstev.

Všechna tato zlepšení vedou ke zvětšení výtěžnosti výroby a tím i ke zmenšení výrobních nákladů.

Příklad řešení struktury tranzistoru technologií CDI je na obr. 6. Vložená vrstva s vodivostí typu n<sup>+</sup> je vytvořena difúzí do křemíkového substrátu typu p ve všech místech křemíkové destičky, kde se mají vytvořit tranzistory, diody nebo odpory. Potom se na takto upra-



Obr. 6. Struktura tranzistoru technologií CDI



Obr. 7. Napěťové zesílení obvodu ZN414

venou křemíkovou destičku nanese velmi tenká epitaxní vrstva typu p (tloušťky asi 1 μm). Hloubkové kontakty ke kolektoru, kanály pro propojovací vodiče (a příp. i pro izolační kanály) se vytvoří selektivní difúzí typu n<sup>+</sup> do epitaxní vrstvy. Tuto difúzní vrstvu typu n<sup>+</sup> obklopují ostrůvky epitaxní vrstvy s vodivostí typu p, které se využijí pro funkci odporů (v rozsahu 2 kΩ až asi 50 kΩ) a pro báze tranzistorů typu n-p-n. Další difúzí příměsí typu n se vytvoří emitory tranzistorů (a mohou ji být případně

pedance max. 500 Ω. Výkonové zesílení je typicky 70 dB.

Firma Ferranti uvádí u tohoto obvodu napěťové zesílení (a oblast nasazení AVC) podle závislosti na obr. 7.

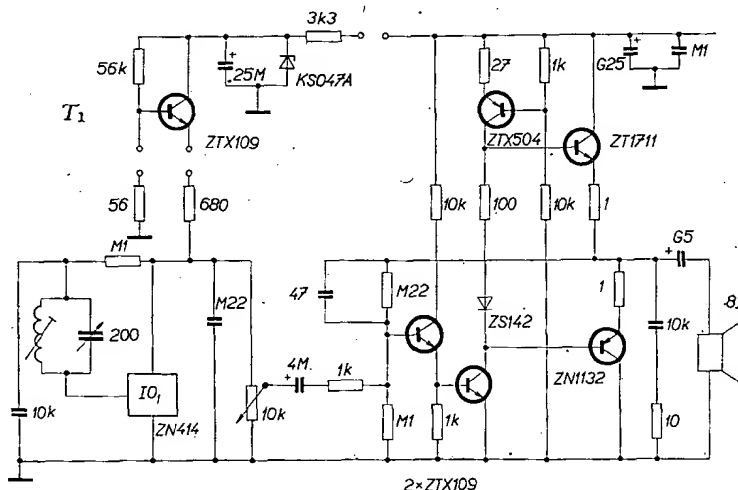
Příklad zapojení přijímače doporučeného výrobcem je na obr. 8. Vzhledem k potřebě napájet nízkofrekvenční zesilovač napětím 9 V je napájecí napětí pro monolitický obvod zmenšeno na 1,3 V obvodem s tranzistorem T<sub>1</sub>. Napěťové zesílení monolitického obvodu je značně závislé na napájecím napětí, čehož se využívá pro zavedení AVC. Při silnějším vstupním signálu se zvětšuje odběr proudu monolitickým obvodem. Proto je mezi vývod monolitického obvodu a napájecí obvod vložen odpor 680 Ω, na němž vzniká záporná zpětná vazba, působící jako AVC.

Zapojení nízkofrekvenčního zesilovače je běžné koncepce. Uplatňuje se v něm použití proudového zdroje jako tzv. aktivní zátěže (tranzistor ZTX 504 v kolektoru tranzistoru ZTX 109). Tímto řešením se získává větší zesílení, než při běžné odporové (pasivní) zátěži.

Firemní literatura Bell a Ferranti

-J. Z.-

Obr. 8. Přijímač s obvodem ZN414



realizovány odpory s menšími funkčními hodnotami). Na závěr jsou dílčí struktury propojeny hliníkovou sítí spojů.

U tranzistorů vyrobených technologií CDI se dosahuje závěrného napětí  $U_{ce0}$  asi 7,5 V, proudového zesílení  $h_{21E}$  asi 60, mezního kmitočtu  $f_T$  asi 1 GHz, saturačního odporu mezi kolektorem a emitorem asi 10 Ω, rozptylu v napětí báze-emitor v propustném směru asi 5 mV, zbytkového proudu kolektoru  $I_{c0}$  asi 1 pA, inverzního proudového zesílení  $h_{21E inv}$  asi 20 a výstupní kapacity  $C_{0p}$  asi 0,3 pF.

Jedním z projektů, v němž bylo úspěšně využito technologie CDI, byl vývoj a výroba monolitického obvodu pro konstrukci přímozesilujícího rozhlasového přijímače. Monolitický obvod vyráběný pod typovým značením ZN414 obsahuje vstupní zesilovač s velkou vstupní impedancí, třístupňový vf zesilovač a tranzistorový demodulátor.

Obvod typu ZN414 pracuje při napájecím napětí 1,1 až 1,5 V v teplotním rozsahu 0 až 70 °C s proudovým odběrem max. 0,5 mA. V kmitočtovém rozsahu 150 kHz až 3 MHz je vstupní impedance nejméně 1,5 MΩ, výstupní im-

#### Kufříkový gramoradiomagnetofon

Model SG100, zvaný „tři v jednom“, je novinka japonské firmy National. Sdružuje v přenosném kufříku gramofon, přístupný po sejmutí víka, kazetový magnetofon a přijímač pro střední vlny. Napáje se ze sítě 110 až 240 V nebo ze čtyř monočlánků, takže hraje i při chůzi, za jízdy apod. Gramofon s rychlostmi 33 a 45 ot/min má přenosku s keramickou vložkou. Magnetofon používá kazety C60 s rychlostí páska 4,75 cm/s. Zpětné převinutí trvá asi 100 s. Lze nahrávat z vestavěného přijímače, nebo „živý zvuk“ připojeným mikrofonem. Přístroj má 10 tranzistorů, hudební výkon 1 W a příjemnou reprodukci. K přístroji lze připojit i druhý reproduktor nebo sluchátka. Kufřík z rázuvzdorné lisovací hmoty má rozměry 295 × 85 × 153 mm a hmotnost (bez baterií) 2 kg.

-sn-

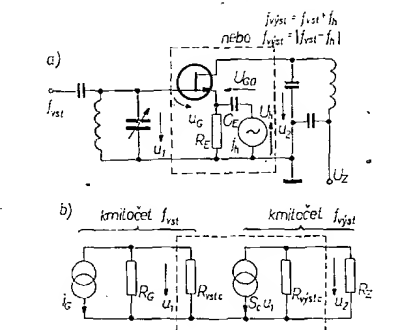
Z katalogu Matsushita Electric Co.

Ing. Jan Fadrhons, OK1AVJ

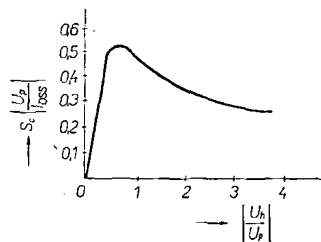
(Pokračování)

## Směšovač

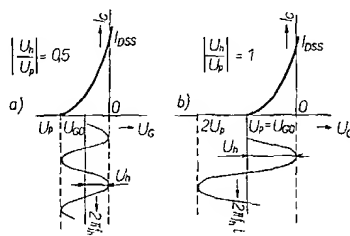
Kmitočet výstupního signálu směšovače  $f_{vst}$  je dán součtem nebo rozdílem kmitočtu vstupního signálu  $f_{vst}$  a kmitočtu pomocného signálu (oscilátoru přijímače)  $f_h$ . Signály o kmitočtech  $f_{vst}$  a  $f_{vst}$  jsou obvykle modulovány (přenášejí informaci), pomocný signál je nemodulovaný a pro nezkrácený přenos modulační ze vstupu na výstup musí být jeho amplituda mnohem větší než amplituda vstupního signálu. Aditivní směšovač z obr. 20a lze z hlediska přenosu signálu ze vstupu na výstup nahradit schématem podle obr. 20b. Od náhradního schématu zesilovače (obr. 18c) se schéma na obr. 20b liší jen tím, že jedna jeho část platí pro kmitočet  $f_{vst}$  a druhá pro kmitočet  $f_{vst}$ . Vstupní odpor směšovače  $R_{vst}$  je roven vstupnímu odporu zesilovače v zapojení se společným emitorem na kmitočtu  $f_{vst}$ . Ve většině případů, zvláště na nižších kmitočtech, jej proti odporu připojeného rezonančního obvodu zanedbáme. Výstupní odpor směšovače  $R_{vst}$  je úměrný výstupnímu odporu tranzistoru při nulovém předpětí na kmitočtu  $f_{vst}$  a závisí i na poměru amplitudy napětí pomocného signálu k závěrnému napětí  $U_P$  [19]. Jelikož výstupní odpor tranzistoru FET bývá v pásmu do 30 MHz kmitočtově nezávislý, lze použít přímo hodnotu získanou nízkofrekvenčním měřením, např. můstkovou metodou podle [16]. Nemáme-li možnost jej měřit, můžeme jej pro typ KF521 zhruba odhadnout na 10 kΩ [10], [12]. Konverzní strmost  $S_c$  je v aditivním směšovači s tranzistorem FET závislá na veličinách  $I_{DSS}$ ,  $U_P$  a na velikosti napětí pomocného signálu. Při zvětšování pomocného napětí nejprve prudce roste od nuly až do maxima, které nastává při amplitudě  $U_h = 0,795 |U_P|$  a pak zvolna klesá (obr. 21). Na obr. 22 je převodní charakteristika a časový průběh napětí mezi hradlem a emitorem pro dva důležité případy, ve kterých je konverzní strmost stejná a jen nepatrně menší než v maximu. Pro  $|U_h/U_P| \leq 0,5$  jsou konverzní strmosti pro vyšší harmonické pomocného signálu nulové [19] a konverzní strmost  $S_c$  je zde přímo úměrná napětí pomocného signálu. Těto závislosti využili konstruktéři profesionálního přijímače Marconi H 2001 [7] k řízení zisku směšovačů. Tam, kde můžeme zajistit stabilní amplitudu pomocného napětí  $U_h$ , budeme vždy volit poměr  $|U_h/U_P| = 0,5$ . V jednoduchých přijímačích, v nichž konstantní velikost oscilátorového napětí při přeladování zajistit nelze, navrhne směšovač pro  $|U_h/U_P| = 1$  (obr. 22b). Vztahy pro návrh aditivního směšovače s tranzistorem FET jsou v tab. 1. Lze je použít i pro orientační návrh směšovače s triodou. Za  $U_P$  a  $I_{DSS}$  pak dosazujeme zá-



Obr. 20. Aditivní směšovač s injekcí do emitoru a jeho náhradní schéma



Obr. 21. Konverzní strmost  $S_c$  vynásobená konstantou  $|U_P/I_{DSS}|$  v závislosti na poměru amplitudy pomocného signálu k závěrnému napětí  $|U_h/U_P|$



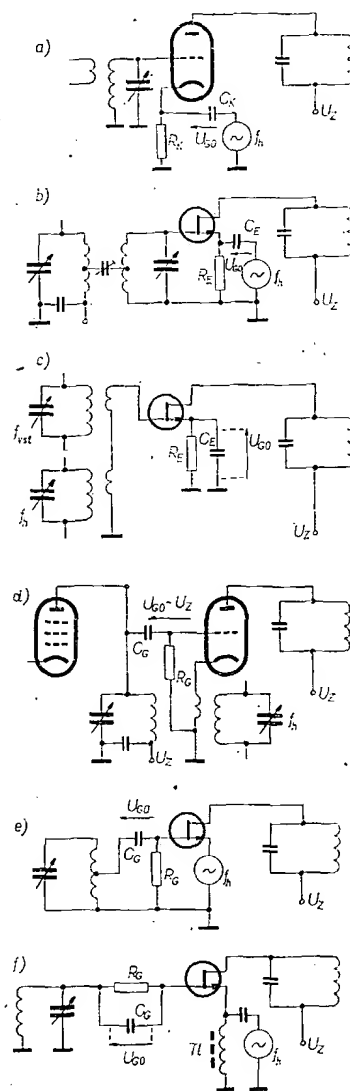
Obr. 22. Převodní charakteristika a průběh napětí mezi hradlem a emitorem v aditivním směšovači (viz text)

věrné napětí a proud při nulovém předpětí, zjištěný na statické převodní charakteristice, platné pro takové anodové napětí, se kterým bude navrhovaný směšovač pracovat. Z charakteristik uvedených v [11] lze např. pro triodu ECC82 při anodovém napětí 100 V zjistit  $U_P = -9$  V a  $I_{DSS} = 12$  mA. Při seřizování směšovače nastavíme napětí pomocného signálu tak, aby stejnosměrný kolektorový proud dosáhl právě velikosti, vypočtené z tab. 1.

Všechny vztahy v tab. 1 i v článku [19] byly odvozeny za předpokladu, že napětí mezi hradlem a emitorem je ve špičkách pomocného signálu nulové. Pro splnění této podmínky musí být v obvodu mezi hradlem a emitorem vytvořeno předpětí  $U_{G0}$ , které je stejné veliké jako amplituda pomocného signálu  $U_h$ . V zapojeních na obrázcích 23a, b, c je předpětí  $U_{G0}$  odvozeno pomocí emitorového odporu  $R_E$  (popř. katodového

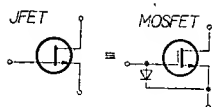
$R_K$ ) a kondenzátoru  $C_E$  popř.  $C_K$ ) ze stejnosměrné složky kolektorového (popř. anodového) proudu.

Vztahy pro výpočet odporu  $R_E$  jsou v tab. 1. Kapacita  $C_E$  ( $C_K$ ) se volí tak velká, aby její reaktance byla proti odporu  $R_E$  ( $R_K$ ) zanedbatelná. Kondenzátor pak na sobě udržuje předpětí  $U_{G0}$ , odpovídající stejnosměrné složce kolektorového proudu po celou periodu pomocného signálu. Zvětšujeme-li napětí pomocného signálu kolektorový proud tranzistoru roste, neboť na kvadratické převodní charakteristice vzniká přídavná stejnosměrná složka. Tím se zvětšuje i předpětí  $U_{G0}$ , takže v určitém okolí napětí pomocného signálu, pro něž byl obvod navržen, je zhruba rovno amplitudě pomocného napětí  $U_h$ . V zapojeních na obr. 23d, e, f je předpětí  $U_{G0}$  získáno špičkovou detekcí pomocného signálu na přechodu v hradle u tranzistoru JFET, nebo na diodě mřížka – katoda u elektronky. Tranzistory MOSFET lze v těchto zapojeních použít jen ve spojení s vysokofrekvenční nebo rychlou spínací diodou podle obr. 24. Stejnosměrný obvod hradla je uzavřen přes odpor  $R_G$  (volíme 1 MΩ až 10 MΩ) a stejnosměrná složka úbytku napětí na tomto odporu je po celou periodu udržována na kondenzátoru  $C_G$  (volíme kolem 100 pF).

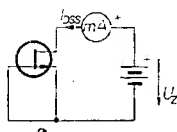


Obr. 23. Různé způsoby získání předpětí v aditivním směšovači

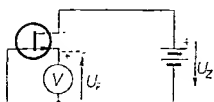




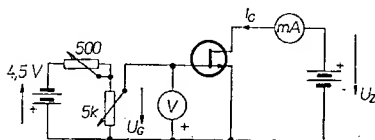
Obr. 24. Náhrada tranzistoru JFET tranzistorem MOSFET a diodou



Obr. 25. Měření proudu  $I_{DSS}$  tranzistoru FET



Obr. 26. Měření závěrného napětí  $U_P$  voltmetrem s vysokým vstupním odporem



Obr. 27. Jiný způsob měření závěrného napětí  $U_P$

Obr. 28. Náhradní schéma konvertoru, uvažované na počátku návrhu

Při špičkové detekci nedosahují kladné špičky napětí mezi hradlem a emitorem nulového napětí, ale prahového napětí přechodu (kolem +0,6 V pro křemík). Při zjednodušeném návrhu tuto skutečnost zanedbáme. Přesnější rozbor této otázky včetně naměřených závislostí pro stabilizaci pracovního bodu špičkovou detekcí i emitorovým odporem naleznou zájemci v článku [20].

Při injekci napětí pomocného signálu do emitoru je zdroj pomocného signálu zatížen ekvivalentním vstupním odporem emitoru  $R_h$  (viz tab. 1). V zapojení

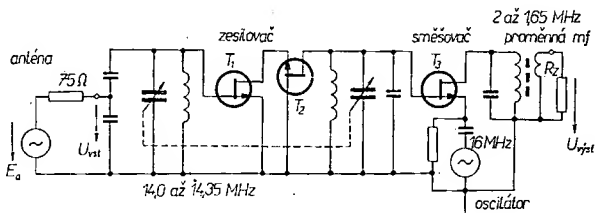
Tab. 1. Vztahy pro návrh směšovače

$\left  \frac{U_h}{U_P} \right $	0,5 (viz obr. 22a)	0,795	1 (viz obr. 22b)	Poznámky
$U_{het}$	$0,353  U_P $	$0,562  U_P $	$0,707  U_P $	efektivní hodnota
$I_{CS}$	$0,375 I_{DSS}$	$0,285 I_{DSS}$	$0,25 I_{DSS}$	stejnoseměrný proud kolektoru
$R_{vst\ c}$	$R_{vst}$	$R_{vst}$	$R_{vst}$	$R_{vst}$ na vstupním kmitočtu směšovače
$S_C$	$0,5 \left  \frac{I_{DSS}}{U_P} \right $	$0,53 \left  \frac{I_{DSS}}{U_P} \right $	$0,5 \left  \frac{I_{DSS}}{U_P} \right $	
$R_{výst\ c}$	$2 R_{výst}$	$2,75 R_{výst}$	$3,15 R_{výst}$	$R_{výst}$ na výstupním kmitočtu při nulovém předpětí
$R_E$	$1,33 \left  \frac{U_P}{I_{DSS}} \right $	$2,79 \left  \frac{U_P}{I_{DSS}} \right $	$4 \left  \frac{U_P}{I_{DSS}} \right $	viz obr. 20
$R_h$	$\left  \frac{U_P}{I_{DSS}} \right $	$1,37 \left  \frac{U_P}{I_{DSS}} \right $	$1,57 \left  \frac{U_P}{I_{DSS}} \right $	ekvivalentní vstupní odpor emitoru na kmitočtu $f_h$

podle obr. 23b je tento zdroj zatížen paralelním spojením odporů  $R_h$  a  $R_E$ . Ze známého zatěžovacího odporu a napětí lze vypočítat výkon pomocného signálu, který musí být do směšovače dodáván (bude řádu jednotek mW).

#### Příklad návrhu

Chceme navrhout konvertor pro amatérské pásmo 20 m (14 až



14,35 MHz) k přijímači typu Mw. E. c (celkový rozsah 0,83 až 3 MHz). Konvertor budeme napájet stejnosměrným napětím 12 V a signál z antény přivádět souosým kabelem o impedanci 75  $\Omega$ . Pro kaskádový zesilovač a směšovač volíme tranzistory MOSFET TESLA KF521, pro krystalový oscilátor křemíkový bipolární vF tranzistor (např. TESLA KF524, KF525). Máme krystal o kmitočtu 16 MHz, takže proměnnou mezifrekvenci (tj. přijímač M. w. E. c) budeme ladit v pásmu od 2 MHz (tj. 16–14) do 1,65 MHz (tj. 16–14,35). Rozhodujeme se dále pro regulaci zisku podle

obr. 19c, neboť budeme konvertor napájet z jediného zdroje o napětí +12 V.

Nejprve změříme stejnosměrné parametry  $I_{DSS}$  a  $U_P$  u všech kusů KF521, které máme k dispozici. Napájecí napětí kolektorového obvodu  $U_Z$  musí být přitom větší, než absolutní hodnota závěrného napětí  $U_P$ , abychom měřili skutečně v saturační oblasti kolektorových charakteristik (pro měření KF521 vyhovuje  $U_Z = 9$  V, tj. dvě ploché baterie). Proud  $I_{DSS}$  změříme velmi snadno v zapojení podle obr. 25 a napětí  $U_P$  v zapojení podle obr. 26. Měření podle obr. 26 však vyžaduje použití voltmetru s velkým vstupním odporem, neboť jinak bychom závěrné napětí  $U_P$  měřili s příliš velkou chybou. V článku [21] bylo odvozeno, že relativní chyba měřicí metody dosáhne pro strmost při nulovém předpětí  $S_0 = 2,5$  mA/V (u KF521 je to právě dolní mez udávaná v katalogu) a vnitřní odpor voltmetru  $R_V = 300$  k $\Omega$  (přístroj DU10 na rozsahu 6 V) právě –5 %, což lze ještě v praxi připustit. Nemáme-li však k dispozici voltmetr s vnitřním odporem větším nebo rovným 300 k $\Omega$ , musíme závěrné napětí měřit v zapojení podle obr. 27. Při zvětšování předpětí  $U_G$  od nuly do záporných hodnot bude klesat kolektorový proud  $I_C$ . Když  $I_C$  dosáhne nulové hodnoty, přečteme na voltmetru napětí  $U_G$ , které budeme považovat za závěrné napětí  $U_P$ . Určení bodu  $I_C = 0$  je však nepřesné, neboť závisí na citlivosti použitého miliampérmetru a je zatíženo i subjektivní chybou. Přesnější metoda vychází z kvadratického průběhu převodní charakteristiky (8). V obvodu podle obr. 27 nastavíme takové předpětí  $U_{01}$ , při němž je kolektorový proud roven  $0,1 I_{DSS}$  a závěrné napětí pak vypočítáme ze vztahu  $U_P = 1,461 U_{01}$ .

Tranzistory KF521 jsme změřili přístrojem Metra DU10 v zapojeních podle obr. 25 a 26. Výsledky jsou spolu s hodnotou strmosti  $S_0$ , vypočtenou podle vztahu (9) při  $U_G = 0$ , shrnuty v tab. 2, v níž je naznačen i výběr tranzistorů pro kaskádové zapojení s řízením zisku podle obr. 19c. Z osmi kusů KF521, zakoupených v maloobchodě, se podařilo vybrat tři dvojice, z nichž nejlepší tvoří

Tab. 2. Naměřené stejnosměrné parametry tranzistorů KF521 (k příkladu návrhu)

Číslo tranzistoru	$I_{DSS}$ [mA]	$U_P$ [V]	$S_0 = - \frac{2 I_{DSS}}{U_P}$ [mA/V]	Výběr párů pro kaskádový zesilovač		
1	5,5	–3,5	3,14			
2	10	–4,05	4,95			$T_2$
3	9	–2,8	6,4	$T_1$		
4	8	–3	5,34		$T_1$	
5	9,8	–3,4	5,76			$T_1$
6	7,5	–2,6	5,77			
7	9	–3,05	5,7	$T_2$		
8	8,2	–3,8	4,3			$T_2$

č. 3 a č. 7. Ve směšovači lze použít libovolný tranzistor z tabulky, rozhodli jsme se pro č. 6.

Po tomto úvodu již můžeme nakreslit náhradní schéma konvertoru, z něhož budeme vycházet při prvním návrhu rezonančních obvodů. Toto schéma (obr. 28) nemá být chápáno jako definitivní, neboť následující výpočty mohou někdy prokázat nutnost zásadních změn (např. zvolený způsob transformace na rezonančním obvodu může být v daném konkrétním případě nerealizovatelný). Při návrhu rezonančních obvodů obvykle některé parametry volíme (podle součástek, které jsou k dispozici), ostatní vypočítáme. V našem případě chceme mít vstupní část konvertoru plynule přeladitelnou a máme k dispozici frézovaný inkurantní duál o kapacitě 2 až 20 pF (změřeno měřičem LC TESLA BM366). Rezonanční obvod v zapojení podle obr. 16 chceme tímto kondenzátorem přeladovat v pásmu od 14 do 14,35 MHz s určitou rezervou. Rezervu můžeme do výpočtu zavést např. tak, že budeme požadovat přeladění v uvedeném pásmu při změně kapacity pouze o 10 pF (místo max. možné změny kapacity, která činí 18 pF). Aritmetický průměr obou mezních kapacit proměnného kondenzátoru je  $(20 + 2)/2 = 11$  pF a mezní kapacity, které použijeme při výpočtu, jsou pak  $11 - 5 = 6$  pF a  $11 + 5 = 16$  pF. Nyní dosadíme do (23) za  $C_{min} = 6$  pF,  $C_{max} = 16$  pF,  $f_{min} = 14$  MHz,  $f_{max} = 14,35$  MHz a dostaneme paralelního pevného kondenzátoru  $C_0$ :

$$C_0 = \frac{C_{max} - C_{min} \left( \frac{f_{max}}{f_{min}} \right)^2}{\left( \frac{f_{max}}{f_{min}} \right)^2 - 1} = \frac{16 - 6 \left( \frac{14,35}{14} \right)^2}{\left( \frac{14,35}{14} \right)^2 - 1} = 194 \text{ pF.}$$

Na kmitočtu 14 MHz bude celková kapacita v obvodu rovna  $C_0 + C_{max} = 194 + 16 = 210$  pF. Indukčnost  $L$  podle (15) pak bude:

$$L = \frac{25330}{f_{min}^2 (C_0 + C_{max})} = \frac{25330}{14^2 \cdot 210} = 0,616 \text{ } \mu\text{H.}$$

Cívka o této indukčnosti navinutá na keramické kostře čtvercového průřezu o hraně délky 14 mm má  $Q_0 = 130$ . Impedance nezátíženého obvodu v rezonanci je podle (10) na 14 MHz:

$$R_P = 2\pi f L Q_0 = 2 \cdot 3,14 \cdot 14 \cdot 10^6 \cdot 0,616 \cdot 10^{-6} \cdot 130 = 7 \text{ k}\Omega.$$

Dále musíme výpočtem ověřit, bude-li zesílení kaskádového zesilovače, zatíženého tímto rezonančním obvodem, dostatečné. I kdyby rezonanční obvod mezi zesilovačem a směšovačem byl tlumen tak, že by provozní činitel jakosti  $Q$  byl roven polovině činitele jakosti cívky  $Q_0$ , bylo by zesílení při předpokládané strmosti 3 mA/V dostatečné, neboť výpočet podle (31) dává

$$|A| = S R_Z = 3 \cdot 7/2 = 10,5.$$

Zhotovíme tedy dvě naprosto stejné cívky (kvůli souběhu) na keramických kostrách. Na obou jsme naměřili  $L = 0,69 \text{ } \mu\text{H}$ , což je o něco více, než požaduje výpočet. Nebudeme je již upravovat, neboť o něco větší indukčnost znamená větší zesílení i přeladění pásma s větší rezervou, než bylo původně předpokládáno.

Ve výpočtech budeme tedy pokračovat již s parametry cívek, které jsme navinuli, tj.  $L = 0,69 \text{ } \mu\text{H}$ ,  $Q_0 = 130$ . Tlumicí odpor  $R_P$ , který vyjadřuje vlastní ztráty energie v cívkách, pak podle (10) bude na středním kmitočtu pásma 20 m, tj. na  $f_s = 14,175$  MHz roven

$$R_P = 2\pi f_s L Q_0 = 7,98 \text{ k}\Omega.$$

Podrobnější výpočty ukazují, že vstupní odpor kaskádového zapojení  $R_{vst}$  je několikrát menší, než vstupní odpor jednoho tranzistoru v zapojení se společným emitorem [12]. Při návrhu konvertoru jej odhadneme na 50 k $\Omega$ . V náhradním schématu vstupního obvodu na obr. 29 musíme určit kapacity  $C_1$ ,  $C_2$  tak, aby vstupní impedance obvodu byla rovna vnitřnímu odporu antény 75  $\Omega$ . Paralelní spojení odporů  $R_P$  a  $R_{vst}$  dává:

$$\frac{R_P R_{vst}}{R_P + R_{vst}} = \frac{7,98 \cdot 50}{7,98 + 50} = 6,86 \text{ k}\Omega.$$

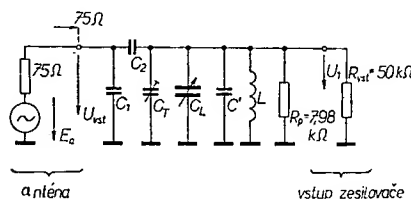
Kapacitní dělič  $C_1$ ,  $C_2$  musí tento odpor přetransformovat na anténní vstup na impedanci 75  $\Omega$ . Převod (viz obr. 12) pak činí

$$p_1 = \frac{U_1}{U_{vst}} = \frac{C_1 + C_2}{C_2} = \sqrt{\frac{6860}{75}} = 9,56.$$

Po připojení antény bude zřejmě celkový tlumicí odpor obvodu  $R_T$ , uvažovaný paralelně k indukčnosti  $L$  roven

$$R_T = 6,86/2 = 3,43 \text{ k}\Omega$$

a provozní činitel jakosti vstupního obvodu  $Q_1$  na středním kmitočtu pásma podle (17) bude:



Obr. 29. Náhradní schéma vstupního obvodu

$$Q_1 = \frac{R_T}{2\pi f_s L} = \frac{3,43 \cdot 10^3}{2 \cdot 3,14 \cdot 14,175 \cdot 10^6 \cdot 0,69 \cdot 10^{-6}} = 56.$$

Celková kapacita paralelně k cívkách bude na 14 MHz:

$$C_{14} = \frac{25330}{14^2 \cdot 0,69} = 187 \text{ pF}$$

a na 14,35 MHz

$$C_{14,35} = \frac{25330}{14,35^2 \cdot 0,69} = 178 \text{ pF.}$$

Rozdíl obou kapacit (tj. změna potřebná k přeladění) je  $C_{14} - C_{14,35} = 187 - 178 = 9$  pF. Kapacitu montáže  $C'$  včetně vstupní kapacity kaskádového zapojení odhadneme na 9 pF. Ladící kondenzátor bude mít na 14 MHz kapacitu  $(20 + 2)/2 + 9/2 = 15,5$  pF.

Keramický trimr  $C_T$ , který bude při seřizování sloužit k přesnému nastavení souběhu obou rezonančních obvodů, má kapacitu 5 až 20 pF. Střední hodnota je 12,5 pF. Na sériové spojení kapacit  $C_1$ ,  $C_2$  pak zbývá

$$187 - (9 + 15,5 + 12,5) = 150 \text{ pF.}$$

Kapacity  $C_1$ ,  $C_2$  lze vypočítat řešením soustavy rovnic:

$$\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = C = 150 \text{ pF}$$

$$\frac{C_1 + C_2}{C_2} = p_1 = 9,56.$$

Po jednoduché úpravě dostaneme

$$C_1 = p_1 C = 9,56 \cdot 150 = 1435 \text{ pF}$$

$$C_2 = \frac{C_1}{p_1 - 1} = \frac{1435}{9,56 - 1} = 168 \text{ pF.}$$

Kapacity  $C_1$ ,  $C_2$  byly sestaveny ze slido-vých kondenzátorů změřených měřičem LC TESLA BM366.

Při návrhu obvodu mezi zesilovačem a směšovačem budeme vycházet z náhradního schématu na obr. 30. Velikost výstupního odporu zesilovače a vstupního odporu směšovače odhadneme na 100 k $\Omega$ . Jejich paralelní spojení pak dává 50 k $\Omega$  a celkový tlumicí odpor v obvodu je

$$R_T = \frac{50 \cdot 7,98}{50 + 7,98} = 6,9 \text{ k}\Omega.$$

Provozní činitel jakosti obvodu  $Q_2$  pak podle (17) bude

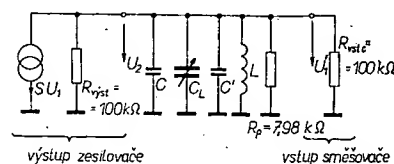
$$Q_2 = \frac{R_T}{2\pi f_s L} = \frac{6900}{2 \cdot 3,14 \cdot 14,175 \cdot 10^6 \cdot 0,69 \cdot 10^{-6}} = 112.$$

Jak jsme vypočetli již při návrhu vstupního obvodu konvertoru, bude při 14 MHz celková kapacita paralelně k cívkách  $C_{14} = 187$  pF, kapacita ladícího kondenzátoru  $C_L = 15,5$  pF a kapacitu montáže  $C'$  včetně vstupní kapacity směšovače a výstupní kapacity kaskádového zesilovače odhadneme na 8,5 pF. Do obvodu musíme pak připojit ještě pevný kondenzátor

$$C = 187 - (8,5 + 15,5) = 163 \text{ pF.}$$

Trimr zde nemusíme použít (všechny součástky však před montáží přeměříme na měřiči LC BM366), neboť při sladování konvertoru budeme obvod mezi zesilovačem a směšovačem nastavovat dříve než vstupní obvod. Souběh obou obvodů pak seřídíme na středním kmitočtu pásma 20 m trimrem ve vstupním obvodu.

Při návrhu směšovače použijeme vztahy z tab. 1. Volíme injekci do emitoru, stabilizaci pracovního bodu podle obr. 23b a poměr  $|U_h/U_P| = 0,5$ . Pak pro tranzistor KF521 naměřenými stejnosměrnými parametry  $I_{DSS} = 7,5$  mA a  $U_P = -2,6$  V dostaneme



Obr. 30. Náhradní schéma obvodu mezi zesilovačem a směšovačem

efektivní hodnotu napětí pomocného signálu

$$U_{het} = 0,353 |U_P| = 0,92 \text{ V},$$

stejnoseměrný kolektorový proud

$$I_{CS} = 0,375 I_{DSS} = 2,82 \text{ mA},$$

konverzní strmost

$$S_C = 0,5 \left| \frac{I_{DSS}}{U_P} \right| = 1,44 \text{ mA/V},$$

emitorový odpor.

$$R_E = 1,33 \left| \frac{U_P}{I_{DSS}} \right| = 461 \Omega \approx 470 \Omega \text{ (hodnota řady E 12),}$$

a ekvivalentní vstupní odpor emitoru

$$R_h = \left| \frac{U_P}{I_{DSS}} \right| = 346 \Omega.$$

Výstupní obvod konvertoru (obr. 31) má impedančně přizpůsobit výstup směšovače ke vstupu proměnné mezifrekvence. Pro jednoduchost použijeme rezonanční obvod s indukční vazbou. Bude naladěn do středu mezifrekvenčního pásma, tj. na  $f_m = 1,825 \text{ MHz}$ . Připustíme-li na okrajích pásma pokles přenosu o 3 dB, musí být provozní činitel jakosti obvodu podle (19) menší nebo rovný

$$Q = \frac{f_m}{B} = \frac{1825 \text{ kHz}}{350 \text{ kHz}} = 5,2.$$

Je to mnohem méně, než je  $Q$  samotné cívky, takže při dalším výpočtu můžeme považovat cívku za bezeztrátovou (tj. předpokládat  $Q_0 \rightarrow \infty$ ). Výstupní odpor  $R_{vyst}$  tranzistoru KF521 použitého ve směšovači odhadneme na 10 kΩ. Správnější by bylo měřit výstupní odpor  $R_{vyst}$  při nulovém předpětí v zapojení podle [16] nebo na můstku pro měření admitančních parametrů tranzistorů a odpor  $R_{vyst}$  vypočítat podle vztahu z tab. 1. Není to však nutné, neboť celý výpočet konvertoru je jen přibližný a všechny případné hrubší chyby lze odhalit a odstranit při měřeních, která budou po zhotovení přístroje následovat. Výstupní obvod má tedy převést odpor 10 kΩ na vstupní impedanci mezifrekvenčního přijímače, kterou u typu Mw. E. c (vstup pro drátovou anténu LW) odhadujeme na 600 Ω. Převod napětí pak bude

$$p_2 = \frac{U_{vyst}}{U_2'} = \sqrt{\frac{600}{10000}} = \frac{1}{4,1}$$

a celkový tlumicí odpor paralelně k indukčnosti  $L$  při odpojené zátěži

$$R_T = 10/2 = 5 \text{ k}\Omega.$$

Indukčnost cívky lze pak určit podle vztahu (17):

$$L = \frac{R_T}{2\pi f_m Q} = \frac{5000}{2 \cdot 3,14 \cdot 1,825 \cdot 10^6 \cdot 5,2} = 84 \mu\text{H}.$$

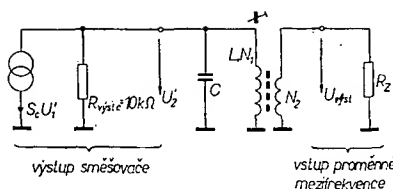
Cívka byla navinuta na inkurantním hříčkovém jádru (z karuselu přijímače Torn Eb)  $N_1 = 46$  závitů drátu o  $\varnothing 0,3 \text{ mm}$  CuL. Počet závitů vazebního vinutí pro  $R_Z = 600 \Omega$  bude:

$$N_2 = N_1 p_2 = 46/4,1 = 11 \text{ závitů}.$$

Pro rezonanci na 1,825 MHz dostáváme celkovou paralelní kapacitu

$$C = \frac{25330}{1,825^2 \cdot 84} = 90 \text{ pF}.$$

V konvertoru použijeme pevný konden-



Obr. 31. Náhradní schéma výstupního obvodu konvertoru

zátor 85 pF, čímž respektujeme kapacitu montáže a výstupní kapacitu směšovače. Výstupní obvod lze doladit jádrem a jeho nastavení není příliš kritické. Velmi důležité je stínit propojení konvertoru s proměnnou mezifrekvenční i důkladně stínit celý konvertor (montáž v uzavřené plechové krabici s přepážkami). K propojení jsme použili krátký kus běžného sousošého kabelu, který se zde chová jako malá kapacita. Její vliv lze vyloučit doladěním vstupního obvodu přijímače M. w. E. c anténním trimrem na maximum signálu nebo šumu. Bude-li mít přijímač, který použijeme jako proměnnou mezifrekvenční, malou vstupní impedanci (např. 75 Ω), pak lze jeho vstup spojit s konvertorem libovolně dlouhým sousošým kabelem o téže charakteristické impedanci. V předchozích výpočtech se změnil jen převod  $p_2$  a počet závitů  $N_2$  (pro 75 Ω bychom dostali  $p_2 = 1/11,6$  a  $N_2 = 4$  závitů). Zesílení směšovače bude

$$|A_c| = \frac{U_2'}{U_1'} = S_C R_T = 1,44 \text{ mA/V} \cdot 5 \text{ k}\Omega = 7,2$$

a celkové zesílení konvertoru (při  $R_Z = 600 \Omega$ )

$$A = p_1 S R_T |A_c| p_2 = 9,56 \cdot S \cdot 3,43 \cdot 7,2 \cdot 1/4,1 = 57,6 \cdot S,$$

kde  $S$  je strmost kaskádového zesilovače v mA/V. Při maximálním zesílení je v experimentálně navrženém obvodu pro řízení zesílení (viz obr. 33) napětí  $U_R$  0,9 V. Strmost samotného tranzistoru  $T_1$  je pak podle (9) rovna

$$S = - \frac{2 I_{DSS}}{U_P} \left( 1 - \frac{U_{GE}}{U_P} \right) = \frac{2 \cdot 9}{2,8} \left( 1 - \frac{0,9}{2,8} \right) = 4,35 \text{ mA/V}.$$

Strmost celého kaskádového zapojení bude o něco menší, lze ji odhadnout na 4 mA/V. Maximální zesílení konvertoru je zřejmě zbytečně veliké a při uvádění přístroje do chodu je úpravami odboček na rezonančních obvodech zmenšíme na nejmenší přijatelnou velikost, která bude dána zvoleným kompromisem mezi odolností proti křížové modulaci a šumovým číslem celku konvertor + proměnná mezifrekvence.

Potlačení zrcadlového a mezifrekvenčního signálu vypočítáme podle vztahů (20) a (21) pro jednoduchost jen na středním kmitočtu pásma 20 m (14,175 MHz). Kmitočet zrcadlového signálu se liší od kmitočtu užitečného signálu o dvojnásobek mezifrekvenčního kmitočtu a při směšování s kmitočtem pomocného oscilátoru přijímače dává na výstupu směšovače právě kmitočet mezifrekvenční.

(Pokračování)

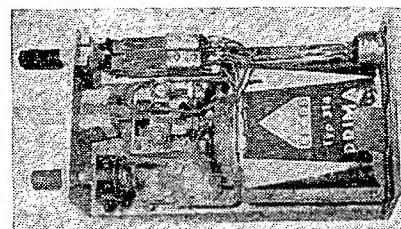
## Elektronické KLÍČE

„LOGIBUG“

Ing. P. Holan, P. Porazil

Schéma a popis zapojení

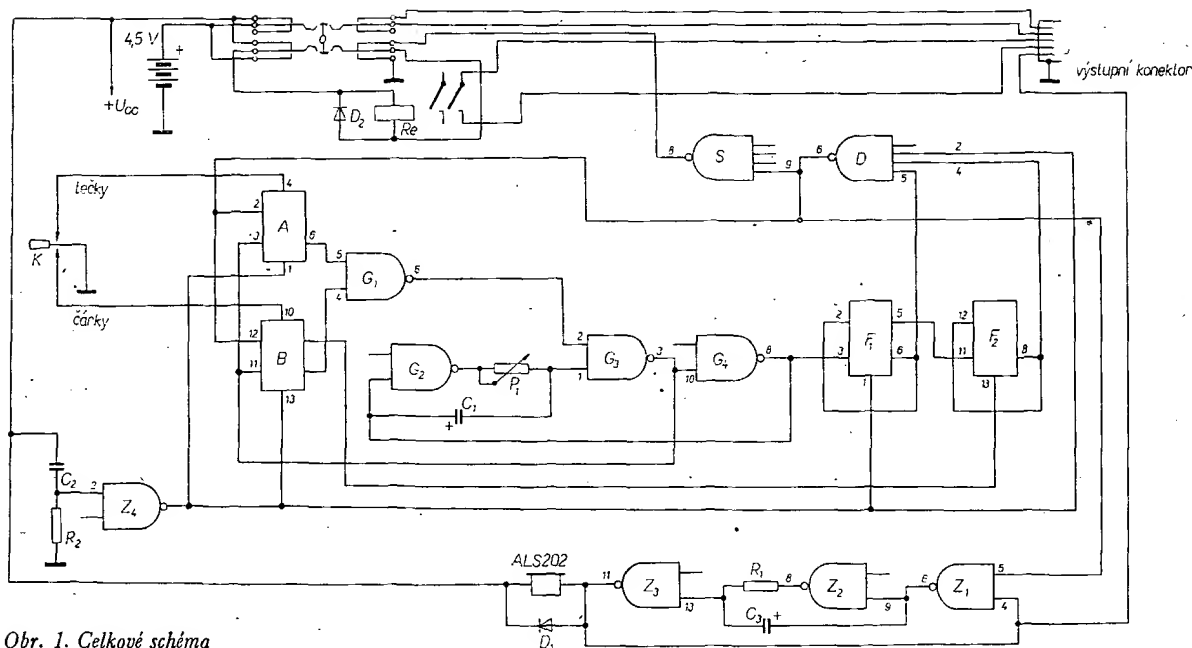
Jako paměťový klopňý obvod A a B (obr. 1) je použit integrovaný obvod MH7474. Tento integrovaný obvod obsahuje dva na sobě nezávislé klopňé obvody se společným napájením. Jejich negované výstupy  $Q$  spouštějí generátor časových impulsů  $G$ . Kladné výstupy  $Q$  nastavují číselnou hodnotu čítače  $F$ . Generátor časových impulsů  $G$  je sestaven z integrovaného obvodu MH7400. Střídou výstupních impulsů určuje člen  $RC$ , sestávající z potenciometru  $P_1$  a kondenzátoru  $C_1$ . Vlastní generátor je realizován z hradel  $G_2$ ,  $G_3$  a  $G_4$ . Hradlo  $G_1$  slouží jako slučovač signálů z paměťových klopňých obvodů A a B. Výstup slučovače spouští a zastavuje kmitý vlastního generátoru časových impulsů. Čítač  $F$  je zhotoven z integrovaného obvodu MH7474. Tento obvod opět obsahuje dva klopňé obvody, proto se dosáhne až čísla 4. Číslo 2 se nastavuje ovládním vstupu „nulování“ u obvodu  $F_2$ . Vyhodnocovací obvod  $D$  je sestaven z jednoho čtyřvstupového hradla, tj. jedna polovina MH7440. Výkonový spínací obvod  $S$  je sestaven z druhého čtyřvstupového hradla, tj. druhé poloviny integrovaného obvodu MH7440. Nizkofrekvenční generátor  $Z$  je zhotoven ze 3/4 integrovaného obvodu MH7400. Kmitočet tónu určuje člen  $RC$  sestavený z  $R_1$  a  $C_3$ . Jako akustický



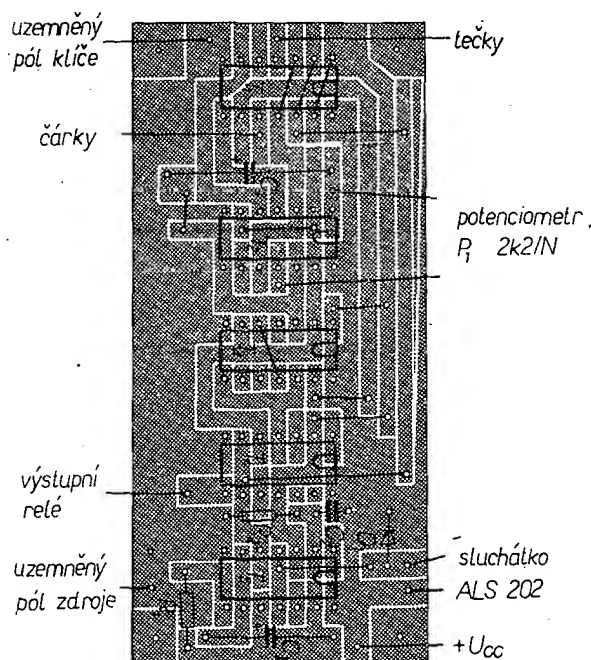
vypínatelný výstup je zapojeno sluchátko ALS 202 (impedance 220 Ω), které je přemostěno ochrannou diodou  $D_1$  pro omezení napětíových špiček.

Kromě této základní elektroniky obsahuje klíč ještě některé doplňkové obvody:

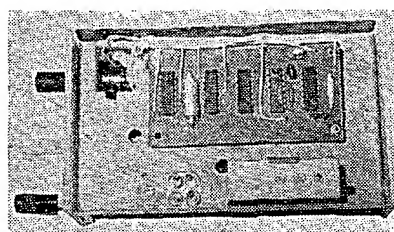
1. Při připojení napájecího napětí na klopňé obvody mohou se tyto nastavit libovolně do polohy log.1 nebo log.0, čímž by mohl vzniknout nežádoucí klik. Proto je elektronický klíč doplněn hradlem  $Z_1$ , na jehož vstupu je zapojen derivační člen  $RC$ . Tento obvod dává velmi krátký nulovací impuls při náběhu napájecího napětí. Prakticky ihned po zapojení napájecího zdroje jsou klopňé obvody  $A$ ,  $B$ ,  $F_1$  a  $F_2$  pomocí vstupu „nulování“ nastaveny do klidové polohy. Stejně je blokovan i vyhodnocovací obvod  $D$ .



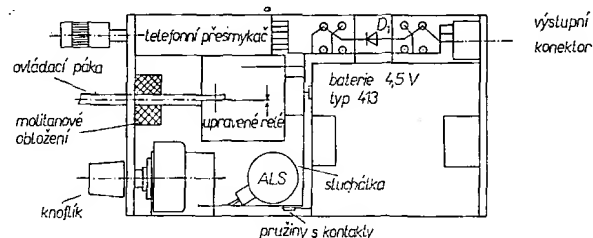
Obr. 1. Celkové schéma



Obr. 2. Deska s plošnými spoji H07 elektronického klíče LOGIBUG



Obr. 3. Vnitřní uspořádání klíče



Obr. 4. Vnitřní uspořádání klíče

kého klíče trvale zapnuto. Kontakt pro ovládání příjem - vysílání je rozpojen. Poloha je určena pro ladění budiče, nf generátor klíče je vypnut. V dolní poloze přesmykače je elektronický klíč v normální činnosti a kontakt příjem - vysílání je sepnut. Jazyčkové výstupní relé je ovládáno výkonovým spínacím obvodem S.

#### Semicon L

Polovodičovou náhradu cívek, Semicon L, vyvinula japonská firma Mitsumi Electric Co. použitím výrobní technologie obdobné technologii integrovaných obvodů. Nový polovodičový prvek může mít indukčnost až 5 H, činitele jakosti  $Q$  50 až 100 a může pracovat s kmitočty až do 15 MHz. Změny indukčnosti se dosahuje změnou protékajícího proudu nebo změnou napětí.

Ve srovnání s klasickými cívkami má tato součást nevýhodu v tom, že vyžaduje zdroj předpětí. Výrobce již vyvinul i prakticky použitelné obvody, jako např. mezifrekvenční zesilovač pro AM s kmitočtem 455 kHz (hybridní technikou). Nová polovodičová indukčnost představuje z hlediska obvodové techniky kombinaci gyrátoru a konvertoru.

Dosud známé podobné řešení součástí (gyrátory, obvody napodobující indukčnosti pomocí Hallova jevu, nebo využívající závislosti impedance v reaktančních diodách) nemohly dosáhnout obvyklého činitele jakosti  $Q$  jako klasické cívky, nebo nebyly teplotně stálé.

Podle Electronics č. 25/1972

SŽ

2. Pro galvanické oddělení výstupu elektronického klíče a vstupu klíčovaného vysílače je jako výstupní součást výkonového spínacího stupně S použito upravené dvojjazyčkové relé HU 130118, jehož původní vinutí je nahrazeno novým vinutím (plná cívka drátem  $\varnothing 0,14$  CuL). Tím se dosáhne spínacího napětí 3 V a k napájení lze použít plochou baterii 4,5 V.

3. Pro ovládání napájecího zdroje a způsobu činnosti elektronického klíče je využito vhodných vlastností telefonního přesmykače (kipr) se čtyřmi prepínacími kontakty (FE 212 C). Přesmykač současně ovládá přepínání příjem - vysílání.

V neutrální poloze přesmykače je napájecí zdroj odpojen a kontakt příjem - vysílání je také rozpojen. V horní poloze přesmykače je výstupní relé elektronic-



Ugini i E. V. ušest. ISTR. Kamenj. KP922 u prirodi  
u 2. PR:  
Rastladi - korizmatika? <sup>1</sup>1911, u vrtovima? <sup>2</sup>1911, vrtovi?  
u <sup>3</sup>1911, u vrtovima? <sup>4</sup>1911, u vrtovima? <sup>5</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>6</sup>1911, u vrtovima? <sup>7</sup>1911, u vrtovima? <sup>8</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>9</sup>1911, u vrtovima? <sup>10</sup>1911, u vrtovima? <sup>11</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>12</sup>1911, u vrtovima? <sup>13</sup>1911, u vrtovima? <sup>14</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>15</sup>1911, u vrtovima? <sup>16</sup>1911, u vrtovima? <sup>17</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>18</sup>1911, u vrtovima? <sup>19</sup>1911, u vrtovima? <sup>20</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>21</sup>1911, u vrtovima? <sup>22</sup>1911, u vrtovima? <sup>23</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>24</sup>1911, u vrtovima? <sup>25</sup>1911, u vrtovima? <sup>26</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>27</sup>1911, u vrtovima? <sup>28</sup>1911, u vrtovima? <sup>29</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>30</sup>1911, u vrtovima? <sup>31</sup>1911, u vrtovima? <sup>32</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>33</sup>1911, u vrtovima? <sup>34</sup>1911, u vrtovima? <sup>35</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>36</sup>1911, u vrtovima? <sup>37</sup>1911, u vrtovima? <sup>38</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>39</sup>1911, u vrtovima? <sup>40</sup>1911, u vrtovima? <sup>41</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>42</sup>1911, u vrtovima? <sup>43</sup>1911, u vrtovima? <sup>44</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>45</sup>1911, u vrtovima? <sup>46</sup>1911, u vrtovima? <sup>47</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>48</sup>1911, u vrtovima? <sup>49</sup>1911, u vrtovima? <sup>50</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>51</sup>1911, u vrtovima? <sup>52</sup>1911, u vrtovima? <sup>53</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>54</sup>1911, u vrtovima? <sup>55</sup>1911, u vrtovima? <sup>56</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>57</sup>1911, u vrtovima? <sup>58</sup>1911, u vrtovima? <sup>59</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>60</sup>1911, u vrtovima? <sup>61</sup>1911, u vrtovima? <sup>62</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>63</sup>1911, u vrtovima? <sup>64</sup>1911, u vrtovima? <sup>65</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>66</sup>1911, u vrtovima? <sup>67</sup>1911, u vrtovima? <sup>68</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>69</sup>1911, u vrtovima? <sup>70</sup>1911, u vrtovima? <sup>71</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>72</sup>1911, u vrtovima? <sup>73</sup>1911, u vrtovima? <sup>74</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>75</sup>1911, u vrtovima? <sup>76</sup>1911, u vrtovima? <sup>77</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>78</sup>1911, u vrtovima? <sup>79</sup>1911, u vrtovima? <sup>80</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>81</sup>1911, u vrtovima? <sup>82</sup>1911, u vrtovima? <sup>83</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>84</sup>1911, u vrtovima? <sup>85</sup>1911, u vrtovima? <sup>86</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>87</sup>1911, u vrtovima? <sup>88</sup>1911, u vrtovima? <sup>89</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>90</sup>1911, u vrtovima? <sup>91</sup>1911, u vrtovima? <sup>92</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>93</sup>1911, u vrtovima? <sup>94</sup>1911, u vrtovima? <sup>95</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>96</sup>1911, u vrtovima? <sup>97</sup>1911, u vrtovima? <sup>98</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>99</sup>1911, u vrtovima? <sup>100</sup>1911, u vrtovima? <sup>101</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>102</sup>1911, u vrtovima? <sup>103</sup>1911, u vrtovima? <sup>104</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>105</sup>1911, u vrtovima? <sup>106</sup>1911, u vrtovima? <sup>107</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>108</sup>1911, u vrtovima? <sup>109</sup>1911, u vrtovima? <sup>110</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>111</sup>1911, u vrtovima? <sup>112</sup>1911, u vrtovima? <sup>113</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>114</sup>1911, u vrtovima? <sup>115</sup>1911, u vrtovima? <sup>116</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>117</sup>1911, u vrtovima? <sup>118</sup>1911, u vrtovima? <sup>119</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>120</sup>1911, u vrtovima? <sup>121</sup>1911, u vrtovima? <sup>122</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>123</sup>1911, u vrtovima? <sup>124</sup>1911, u vrtovima? <sup>125</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>126</sup>1911, u vrtovima? <sup>127</sup>1911, u vrtovima? <sup>128</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>129</sup>1911, u vrtovima? <sup>130</sup>1911, u vrtovima? <sup>131</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>132</sup>1911, u vrtovima? <sup>133</sup>1911, u vrtovima? <sup>134</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>135</sup>1911, u vrtovima? <sup>136</sup>1911, u vrtovima? <sup>137</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>138</sup>1911, u vrtovima? <sup>139</sup>1911, u vrtovima? <sup>140</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>141</sup>1911, u vrtovima? <sup>142</sup>1911, u vrtovima? <sup>143</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>144</sup>1911, u vrtovima? <sup>145</sup>1911, u vrtovima? <sup>146</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>147</sup>1911, u vrtovima? <sup>148</sup>1911, u vrtovima? <sup>149</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>150</sup>1911, u vrtovima? <sup>151</sup>1911, u vrtovima? <sup>152</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>153</sup>1911, u vrtovima? <sup>154</sup>1911, u vrtovima? <sup>155</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>156</sup>1911, u vrtovima? <sup>157</sup>1911, u vrtovima? <sup>158</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>159</sup>1911, u vrtovima? <sup>160</sup>1911, u vrtovima? <sup>161</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>162</sup>1911, u vrtovima? <sup>163</sup>1911, u vrtovima? <sup>164</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>165</sup>1911, u vrtovima? <sup>166</sup>1911, u vrtovima? <sup>167</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>168</sup>1911, u vrtovima? <sup>169</sup>1911, u vrtovima? <sup>170</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>171</sup>1911, u vrtovima? <sup>172</sup>1911, u vrtovima? <sup>173</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>174</sup>1911, u vrtovima? <sup>175</sup>1911, u vrtovima? <sup>176</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>177</sup>1911, u vrtovima? <sup>178</sup>1911, u vrtovima? <sup>179</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>180</sup>1911, u vrtovima? <sup>181</sup>1911, u vrtovima? <sup>182</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>183</sup>1911, u vrtovima? <sup>184</sup>1911, u vrtovima? <sup>185</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>186</sup>1911, u vrtovima? <sup>187</sup>1911, u vrtovima? <sup>188</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>189</sup>1911, u vrtovima? <sup>190</sup>1911, u vrtovima? <sup>191</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>192</sup>1911, u vrtovima? <sup>193</sup>1911, u vrtovima? <sup>194</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>195</sup>1911, u vrtovima? <sup>196</sup>1911, u vrtovima? <sup>197</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>198</sup>1911, u vrtovima? <sup>199</sup>1911, u vrtovima? <sup>200</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>201</sup>1911, u vrtovima? <sup>202</sup>1911, u vrtovima? <sup>203</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>204</sup>1911, u vrtovima? <sup>205</sup>1911, u vrtovima? <sup>206</sup>1911, u vrtovima?  
u <sup>207</sup>1911, u vrtovima? <sup>208</sup>1911, u v



SSTV s následujícími připomínkami:

- 1 - obsahuje-li rukopis technické materiálu se složitějšími obrázky, je nutné jej zaslat dříve, než 7-10 dní před uzavěrkou. Již jednou jsme žádali zaslání těchto materiálů ve větší předstihu
- 2 - schémata mohou být třeba od ruky, ale kreslená způsobem obvyklým v ČSSR, rovněž tak popisovaná tímto způsobem (viz kterékoli číslo AR). Naši kreslíři nejsou odborníci v elektronice, aby si mohli schéma převést na naši normu.
- 3 - popis obvodů by mohl být podrobnější a výstižnější a občas by něco mohlo být odzkoušeno.
- 4 - text musí být od Nového roku výhradně strojem (není snad další autor, který by psal rukou)
- 5 - zpracování rubriky by celkově měla být věnována větší pozornost.

Spozdravem  
šéfredaktor

Ing. F. Smolik

Redakce  
Amatérské radio  
Praha

s. Smolik

Dr. Franta

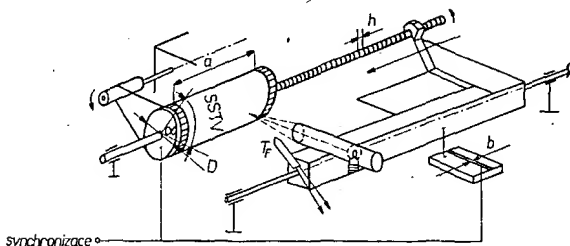
vzdávám se vedení SSTV rubriky. Nemíním se totiž učit psát na stroji ani najímat sekretářku! Také to, že... „naši kreslíři nejsou odborníci v elektronice...“ není moje vina, ale Váš nedostatek! Bylo dohodnuto, že rubrika nebude „Kuchařkou“, že bude přinášet náměty či dílčí schémata (i ze zahr. časopisů). Časopisy, ze kterých jsem čerpal, jsem si též sám opatřoval, v tom ani redakce nikdy nepomohla. A chodí jich Vám dost! Dále... „občas by mělo být něco odzkoušeno...“ - Srdí, ale rubrika nebyla mým zaměstnáním - to jsem k odzkoušení předkládal amatérské veřejnosti (myslím tím hlavně převzatá zapojení ze zahr. časopisů). S Váš strany mi odpoví na mé dotazy nikdy nedošly - viz články OK2BHV (ozorkovací detektor SSTV), který tam již leží 3/4 roku! Též foto OK1NH (monoskop), které jsem měl vrátit, se mi, přes opětovné urgenční nevrátilo! Nu - uvěřte, hnuje dál nemysly a la: „Aut. zalévání květin“ atd. - já končím.

73  
Franta  
OK100

World is just in from Franta OK100, who writes the SSTV column for *Amateurski Radio*, that 40 or 50 Czechoslovakian hams are building monitors, and about 10 are already listening and watching. We should be hearing quite a bit from them in the near future. Also, they are quite interested in the direct fast to slow scan conversion technique, probably due to the scarcity of plumbicons there. Their monitor circuits are very modern and elaborate. For example, phase locked loop IC and magnetically deflected electrostatically focused CRT are becoming common.

Fast scan single end column for *Amateurski Radio*, that 40 or 50 Czechoslovakian hams are building monitors, and about 10 are already listening and watching. We should be hearing quite a bit from them in the near future. Also, they are quite interested in the direct fast to slow scan conversion technique, probably due to the scarcity of plumbicons there. Their monitor circuits are very modern and elaborate. For example, phase locked loop IC and magnetically deflected electrostatically focused CRT are becoming common.

However, concern is to alleviate 20 meters. This should



V dnešní rubrice se seznámíme s možností elektro-mechanického snímání obrazu. Tento „znovu objevený“ systém adaptovaný na SSTV s úspěchem používá známý SVICG a v poslední době některé maďarské stanice. Přesvědčte se, že jde o nenáročná zařízení, kterým lze dosáhnout překvapivých výsledků. Popisovaný snímá se opírá o experimenty HA5-218 (Rádiotechnika 8, 9/1973).

Při návrhu jednotlivých částí snímáče vycházíme z grafického znázornění časové závislosti S.C.F.M. (Sub Carrier Frequency Modulation - obr. 4). Při základní kmitočtu 1 200 Hz, 1 500 Hz a 2 300 Hz, s kterými tento systém pracuje, jsou vyneseny na vertikální ose. Z průběhu vidíme, že k přenesení jedné řádky videosignálu (1 500 Hz až 2 300 Hz

potřebujeme čas 55 ms. S připočtením šířky startovacího synchronizačního řádkového pulsu 5 ms (1 200 Hz) je celková doba trvání jedné řádky 60 ms. Jeden úplný obraz obsahuje 120 řádek, tj. trvá 7,2 s. Tyto údaje jsou při návrhu elektro-mechanického snímáče závazné.

Princip snímání je znázorněn na obr. 5. Podobnost mechanismu snímáče s Edisonovým fonografem není náhodná. Snímání se ovšem děje opto-elektronickou cestou.

Funkce je následující: elektromotor pohání konstantní rychlostí pomocí jednoduchého převodu váleček určitého průměru a délky. Osa válečku je uložena v ložiscích a její pravá strana je opatřena závitem s definovaným stoupáním.

Druhou částí snímáče je jeho posuvná základna, kterou je možno ovládat jak v horizontální, tak částečně i v vertikální rovině. Na obrázku 2 vidíme její posuvné uložení na pevné ose. Pohyb základny obstarává upravená matice, ramenem pevně spojená se základnou a položená na závitovou osu válečku. Konstrukce musí umožňovat vrácení posuvné základny do výchozího bodu. (V tomto případě se tak děje manuálně.)

Z obr. 2 je patrné, že informace, kterou chceme snímat (nápis, fotografie apod.) připevňujeme otočením předlohy kolem válečku.

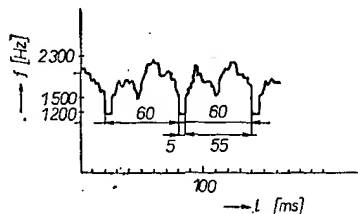
Horizontálně posuvná základna obsahuje tubus s bodovým zdrojem světla (žárovka s čočkou) a snímáči fototranzistor. Za provozu „skanuje“ paprsek světla předlohu připevněnou na válečku, zprava doleva. Změny osvětlení v průběhu jednotlivých „závitů“ (lépe již řádek) snímá vhodně umístěný fototranzistor.

Abyste takto získaný videosignál zpracovatelný monitorem, musí být doplněn synchronizačními pulsy (viz obr. 4). Toho se dosahuje vybíjením kondenzátoru pomocí dvou kontaktních spínačů. Obrazové synchronizační pulsy (30 ms) získáme běžovým kontaktem, který je mechanicky spojen s posuvnou základnou a přejde konstantní rychlostí přes pevnou vodivou drážku šíře b.

Řádkové synchronizační pulsy jsou ovládány pomocí kontaktů, umístěných na čele rotujícího válečku. Kontakt zde obstarává vodivá úhlová výseč (úhel  $\alpha$ ). Posunem sběračního kontaktu směrem od středu k obvodu válečku nastavíme správnou šířku řádkového synchronizačního pulsu na 5 ms. Šířka úhlové výseče na obvodu válečku určuje také polohu horního a dolního okraje navinuté obrazové předlohy. Těm, kteří se rozhodnou něco podobného vyrobit, nyní několik důležitých údajů: pro velikost snímání předlohy  $a \times a = 60 \times 60$  mm bude pro naši SSTV normu:

n rychlost otáčení válečku	000 ot./min
D průměr válečku	20,82 mm
a stoupání závitu posuvu	0,5 mm
$\alpha$ úhel kontaktní výseče	30°
b šířka kontaktu vertikálního pulsu	0,25 mm

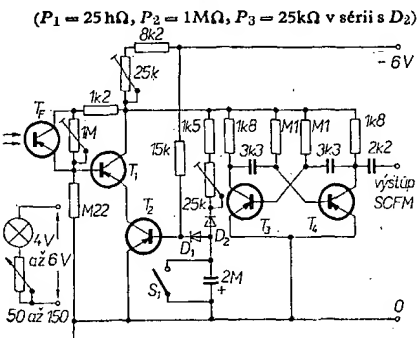
Elektronika snímáče je velice jednoduchá (obráz. 6). Činnost podobných obvodů byla na těchto místech probírána již vícekrát. V originále byly



Obr. 4.

Obr. 5.

Obr. 6.



použity tranzistory p-n-p:  $T_P = OS13$ ;  $T_1, T_2 = BC177$ ;  $T_3, T_4 = AC126$ . PH použití našeho fototranzistoru n-p-n KP101 vystačíme na dalších stupních s KC508. Spínač  $S_1$  v obvodu představuje oba mechanické kontakty snímáče, kterými je periodicky vybíjen kondenzátor 2  $\mu F$  a generovanými pulsy tak blokovanými ( $T_1$ ) zpracovávají obrazový signál snímáči fototranzistorem ( $T_2, T_3$ ). Oba druhy synchronizačních impulsů spolu s obrazovou informací kontrolujeme na výstupu S.C.F.M. oscilátoru ( $T_4, T_5$ ).

Nastavování je velice rychlé v porovnání s jinými zdroji signálu SSTV. Nejprve nastavíme vhodnou intenzitu bodového zdroje světla tak, aby při bílé předloze na válečku se dal potenciometrem  $P_1$  nastavit na výstupu S.C.F.M. kmitočet bílé (2 300 Hz). Pak připevníme na váleček černý papír a pomocí  $P_2$  nastavíme černou 1 500 Hz. Při vypnutém osvětlení válečku spojíme některý z kontaktů ( $S_1$ ) a nastavíme potenciometrem  $P_3$  synchronizační kmitočet (1 200 Hz).

Popsané zařízení uvádí princip snímání jednoho obrázku (trvajících 7,2 s) a neřeší mechaniku rychlého zpětného běhu pro opakované snímání. Takový doplněk nebude pro zručné mechaniky jistě žádným problémem. Předložená verze však umožňuje postupný záznam obrazu a to i ve formě programu, na běžný magnetofon.



Rubriku vede ing. V. Srdínko, OK1SV,  
Havlíčkova 5, 539 01 Hlinsko u Čechách

## DX-expedice

Martí, OH2BH, uskutečnil v období CQ WW DX Contestu novou expedici do Gambie, odkud vysílal pod značkou ZD3X téměř týden. Tentokrát se zaměřil na telegrafický provoz na všech pásmech. QSL vyfyzuje opět OH2NB.

Skupina amatérů z W6 oznamuje, že je připravena již brzy na jaře 74 podniknout expedici do Kambodži a pracovat odtud ze stanice XU1AA, zejména SSB. Hlavním provozním pásmem má být 14 MHz. Přesný termín této expedice zatím není stanoven.

V době od 20. do 27. listopadu 1973 pracovalo několik stanic expedičně z autonomní oblasti Komi v asijské SSSR pod značkami UA9X., což je v oblasti č. 90 pro diplom S-150-R. Jednalo se o expedici v rámci sovětského týdne aktivity.

Na duben t. r. je plánována opakovaná expedice K4DAO a KS6ES na Cocos-Keeling Island. Poznamenejte si do kalendáře!

## Zprávy ze světa

KC6HC pracuje t. č. SSB z Východních Karolín, QTH Senyavin Island. Najdete jej obvykle na kmitočtu 14 235 kHz. Platí do IOTA jako OC-10. QSL požaduje na adresu: H. M. Chamberlain, P. O. Box 832, Colonia, Ponape, Eastern Caroline, 96941.

VU2IN, Mulla, pracuje telegraficky na 7 MHz. Oznamuje, že od prosince m. r. je QRV i v pásmu 80 m CW. V Indii je však povoleno pásmo pouze od 3 650 do 3 700 kHz, kde je třeba jej hledat! V Pakistánu roste aktivita a v současné době tam lze pracovat s těmito stanicemi: AP2ZR bývá SSB kolem kmitočtu 21 280 kHz nebo 14 230 kHz a objevil se již i na 7 MHz. Hlavní věcí však je, že posílá velmi spolehlivé QSL via bureau! Dále tam pracují AP2BS na 21 340 kHz kolem 13.00 GMT, AP2IN k ránu telegraficky na 7 MHz (QSL žádá via bureau) a AP5B telegraficky na 14 MHz (QSL žádá direct na P. O. Box 416, Lahore).

Z rep. Horní Volta je nyní dosažitelný XT2AM, a to telegraficky vešker na 14 MHz. QSL žádá na adresu: P. O. Box 22, DJIBO, Voltaic Republic.

Pokud jste během října m. r. pracovali se stanicí 4L6A, jednalo se o speciální prefix a QTH bylo v oblasti 003, Azerbájdžán, SSSR.

Inflace prefixů, zřejmě díky CQ Contestu, stále roste. V poslední době se objevily např. tyto: HW prefix používali po celý prosinec některé vybrané stanice ve Francii u příležitosti 50. výročí prvního spojení mezi Pa. V. CV8B a další jsou spec. prefixy v Uruguay CX. Japonci začali používat prefixy JH7 a dokonce už JG1, z NDR pracovala stanice DM8HAM ze srazu amatérů v Lipsku a dosud pracují ještě DM8MMM a DM8THI, a z Curacao se objevily prefixy PJ1 - tyto u příležitosti oslav 25 let tamního radioklubu Verona, a za spojení zasílají speciální jubilejní QSLs (za spojení se třemi různými PJ1 je též zdarma vydáván diplom Curacao Certificate, který je velmi výpravný, a za normálních podmínek stojí 10 IRC. Žádosti se požadují letecky nejpozději k doručení dnem 1. 2. 1974 a třeba zaslat pouze výpis z logu. Adresa: VERONA, Box 383, Curacao, Neth. Antilles).

Z ostrovů Marshalových jsou aktivní v současné době tyto stanice: KX6BU - klubovní stanice, na 14 248 kHz SSB, KX6JQ op. George, pracuje na 14 291 kHz a žádá QSL na P. O.

Box 2255 San Francisco 96555, KX6KW, op. Ray, bývá na kmitočtu 14 213 kHz a Bill, KX6GS, na 14 253 kHz SSB.

Fiji je rovněž dobře na pásmech zastoupeno, pracují tam tyto stanice: 3D2CM, Dick na 14 242 kHz SSB kolem 10.00 GMT, Glenn, 3D2EU, na 14 285 kHz kolem 08.00 GMT a žádá QSL via Post Office Box Suva Fiji, Gene, 3D2AZ, bývá kolem 11.00 GMT na 14 290 kHz a konečně 3D2ER, který používá kmitočtu 14 218 kHz.

Z Rwandy pracuje silný 9X5PT, hlavně na 14 MHz SSB. QSL žádá na P. O. Box 117, Butare, Rwanda. Je to Pierre, VE2BRD!

A35FX z ostrova Tonga byl u nás slyšen i CW na kmitočtu 14 020 kHz v 19.08 GMT s reportem 559, a jistě naši telegrafisté tuto informaci uvítají, zejména když OK1XM s ním měl spojení i v 10:30 GMT!

Pokud někdo pracoval během měsíce února 1973 telegraficky se stanicí ZF1JA, jednalo se o piráta. Skutečný ZF1JA oznámil, že pracuje výhradně a pouze na SSB. (Díky za info OK2-14760!)

ARRL projednává znovu platnost Zanzibaru v DXCC. Po vysvětlení situace VE7AUE, který dlouho pracoval pod značkou 5H3LV je téměř jisté, že v příštím seznamu DXCC zemi bude Zanzibar opět uveden jako samostatná země DXCC.

Papua je, zejména na SSB, stále vyhledávanou zemí, neboť tam na SSB pracuje stále málo stanic. Podařilo se mi získat informace, podle nichž tam pracuje VK9FV zejména na 14 265 kHz v pacifické DX síti, dále VK9GR na 14 239 kHz kolem 10.00 GMT a VK9EM, VK9DJ a VK9SV jsou aktivní pouze občas. QSL pro VK9EM, FV a GR se zasílají na Box 204, Port Moresby.

Několik QSL informací: HI8CNT na box 951, Santo Domingo. VP2MDX via W4PRO, TJ1EZ via PA0EZ, FB8ZB via F2US, HRIKS via WB6QAS, EL2DK via W5PAQ, 7Q7DW via G3AWY, XE11J via W2CHK, YB3CW na Box 59, Surabaja, KL7HM na Box 4201, Anchorage, HB0NL na HB9NL, MP4BJR via K9KXA, MP4BBD na Box 68, Awal, Bahrain, VP2EN via G3TXF, 9Y4VI via W3EVW, PJ8WW via

## V BŘEZNU 1974

*Nepapomeňte, že*

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod
2. a 3. 3.	
00.00—24.00	ARRL DX Contest, část fone II
2. a 3. 3.	
16.00—16.00	I. subregionální závod VKV
3. 3.	
05.00—08.00	YL-OM závod
9. a 10. 3.	
18.00—18.00	YL-OM Contest, část CW
16. a 17. 3.	
00.00—24.00	ARRL DX Contest, část CW II
23. a 24. 3.	
00.00—24.00	CQ WW WPX Contest SSB
30. a 31. 3.	
02.00—02.00	BART RTTY Contest
6. a 7. 4.	
15.00—24.00	SP DX Contest



W9IGW, VP2MDX via W4PRO, OD5HU via SM4CIV, 7P8AB na Box 389, Maseru, 4W1BC via G3SUW, ZD3X via OH2NB, JD1YAA via JA1WU, VK9DH via W6LYC, VK0WW via WK3FF, VP8JV via W3DJZ, 5V4AH via DL1HH, HC8GI via KZ5SD, 9X5AZ via I5VEC, FP0SS via WA2EXP, 9M8JP via WB6BGQ.

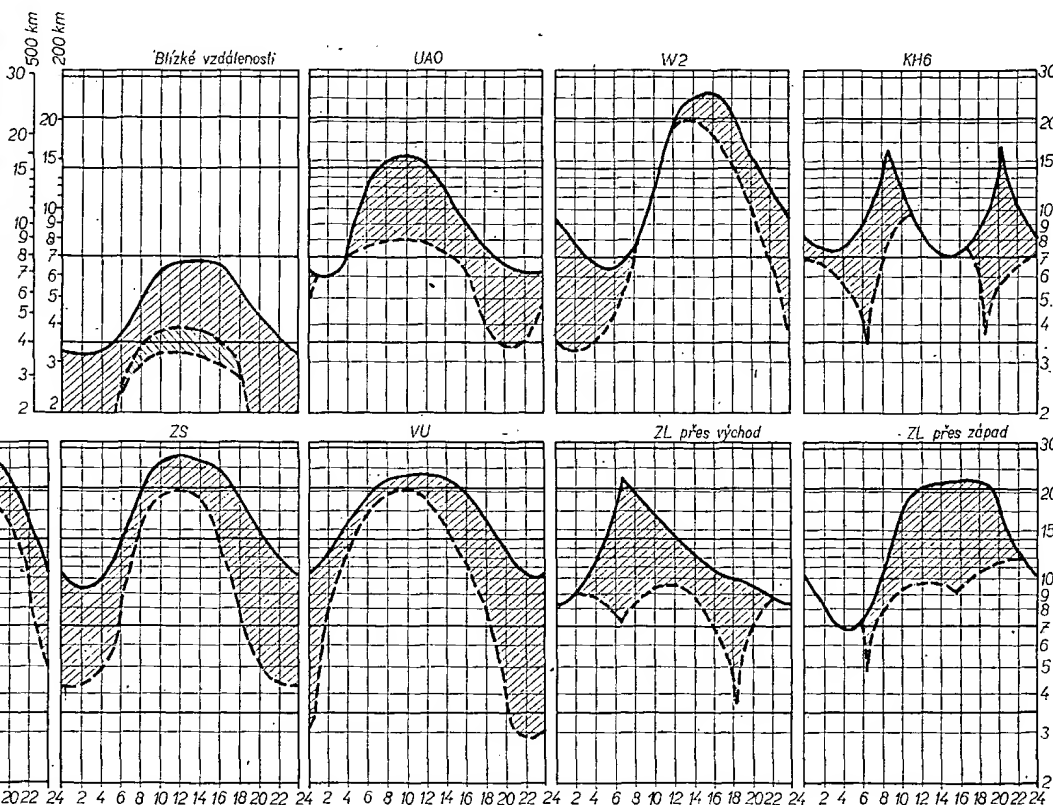
Do dnešní rubriky přispěli tito amatéři vysílači: OK2BRR, OK1ADM, OK1AHZ, OK1AHV, OK2DB, OK3BH, OK1XM, OK1MAW, ze „světa“ pak JT0AE. Své příspěvky pak posílali tito posluchači: OK2-14760, OK1-18671, OK3-26346. Všem děkuji za spolupráci a těším se na další.



na březen 1974

Rubriku vede  
dr. J. Mrázek, CSc.  
OK1GM

(Čas v GMT)



Teorie nás učí, že v březnu se již projeví přibývající den zejména tím, že noční minima kritického kmitočtu vrstvy F2 již budou vyšší než v zimě a i denní maxima okolo poledne místního času vystoupí na hodnoty, otevírající v některých směrech i desetimetrové pásmo. Výsledkem toho všeho by - stále podle teorie - mělo být zlepšování DX podmínek zejména večer a v první polovině noci.

Žijeme však v době slunečního minima, a to poněkud mění popsanou situaci. Podmínky v březnu sice budou o něco lepší než v únoru, avšak vcelku zůstanou zřetelně pod průměrem z března minulého roku. Začátkem měsíce ještě zřejmě občasný výskyt většího pásma ticha na osmdesátimetrovém pásmu

zejména v době od 4 do 5 hodin ráno, avšak pásmo desetimetrové ve dne bude ještě určité uzavřeno a dokonce na pásmu 21 MHz bude práce i v odpoledních hodinách dost obtížná. Během měsíce se sice odpoledne a v podvečer o něco zlepší jak podmínky na 21 MHz, tak zejména na 14 MHz, avšak stále to nebude „ono“. I tak nám může posloužit jako relativní útěcha zjištění, že podmínky ve druhé polovině března budou za celé letošní jaro asi nejlepší a že v dubnu se situace opět o něco zhorší, a tak ulovte, co se ulovit dá - bude to po zimních měsících nuceně askeze příjemné překvapení aspoň pro ty, kteří se z nějakého důvodu nepamatují, jaké bývaly březnové podmínky za dob slunečního maxima.

V první polovině března přijde určitě ještě několik dnů s tak hlubokým ranním minimem kritického kmitočtu vrstvy F2, že se na osmdesátimetrovém pásmu objeví i slabé signály z Jižní Ameriky; v tuto dobu se pečlivě podívejte na středovlnné rozhlasové pásmo, zda tam až do kmitočtu asi 1 MHz nenajdete nějakou jihoamerickou rozhlasovou stanici. Od poloviny března tato rarita zcela vymizí, avšak ani pak nebude ve druhé polovině noci pásmo 3.5 MHz zcela bez vyhlídek na DX. Na 7 MHz bude ovšem situace mnohem lepší a o různá překvapení tam nebude v klidných dnech nouze až asi do sedmé hodiny ranní, přičemž dobré noční podmínky začnou v některých směrech již v první polovině noci.

# četli jsme

## Funkamateur (NDR), č. 11/1973

Jakostní tranzistorový směšovací pult pro diskotéky - Nf tranzistorové koncové zesilovače pro velké výkony - Měření vybuzení nf zesilovačů - Dynamický omezoč šumu v nf zesilovači - Samočinné řízení opona (závěs) - Příklady aplikací tyristorů a triaků - Elektronické řízení modelů - současný stav a perspektivy (dokončení) - Elektronický bezpečnostní zámek - Operační zesilovač s nastavitelnou hysterézí - Digitální měřič rychlosti otáčení - Problémy stavby tranzistorových vyslačů VHF - Kruhový modulátor s řízením úrovně - Elektronkový přijímač pro DX na 80 m - Směšovač pro SSB na 2 m - Přijímače s přímým směšováním - Podlačování vyzařovaných harmonických filtry L a II - Rubriky.

## Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 22/1973

Potlačení rušivých signálů integračním členem v řídicích vedeních - Zapojení s optoelektrickými izolátory - Fázově vázaný demodulátor v rozhlasových přijímačích pro FM - A stabilní multi-vibrátor s kapacitní emitorovou vazbou (1) - Informace o polovodičích (99), sovětské tranzistory KP303A až E - Přijímače barevné televize (dokončení) - Kondenzátorové zapalování s konstantní energií jiskry - Stavební návod na zabezpečovací zařízení pro auta - Rádiová lampa pro TVP - Teplodyvy pro elektroniku.

## Rádiotechnika (MLR), č. 12/1973

Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory - Grafy charakteristik v elektronice - Integrovaná elektronika (12) - Tranzistorový vyslač pro pásmo 80 m s výkonem 2 W - Krystal v radioamatérské praxi (24) - Radioamatérská zapojení - Přijímač VKV s FET a integrovanými obvody - Optoelektronika pro TV kameru - TV servis - High Fidelity (2) - Kvalitativní.

## Radioamator (PLR), č. 11/1973

Program rozvoje polského polovodičového průmyslu - Huminační zařízení - Tyristorový regulátor střídavého napětí - Stereoofonní gramofon se zesilovačem WG-580 f - Měřiče stojatých vln - Zesilovač s malou citlivostí - Elektronický anténní přepínač.

## I N Z E R C E

První tučný řádek 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukážete na účet č. 300/036 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAGNET, inzerce AR 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, t.j. 13. v měsíci. Neopomíňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme.

Upozorňujeme všechny zájemce o inzerci, aby nepametli na objednávání inzercí uvést své poštovní směrovací číslo.

### PRODEJ

**UHER ROYAL de LUXE** - nová 1/2 stopá pásková dráha stereo (4 hlavy BOGEN) (A 1 200);  $\mu$ A 727 a 130. Koupím RK 2/67. Ing. Jan Sýkora, Černá 19, 747 05 Opava V. - **Stereopřijímač T632A** (3 800), zes. TW 30 (1 800), KIT 30 - zdroj a trafo (170), dekoder (350), vstup CCIR (190), dual TR 15 D 2 x 15 pF (50), spoj. desky HaZ, talíř (odlitek) SG40/100, ZM 1020 (90), ZM1082 T (90). J. Nosek, 543 71 Hostinné n. L., K. Čapka 451.

**Hi-Fi mg. dyn. přenoska VM2101** nepoužitá, záruka 1 rok (450), čistí gramodesek orig. Lenco-Clean (138), KY703, 4 (3, 5) nebo výměna. M. Rychnovský, 602 00 Brno, Drobňého 44. **Komp. šasi, chladiče, a kuprox. destičky** pro 100 W zesilovač podle RK 5/71 (850), nebo i jednotlivé, trafo 200 mA PN66136 (170), 150 mA 2PN66136 (130), pár. tranz. KC507 (26), KC508 (22), KC509 (23) měř. DHR 100  $\mu$ A (130) kompl. zdroj pro zes. 2 x 15 W podle T73 (200) a destičky (80), Booster (300), televize Rubin 102 (400). J. Čábelka, ČSL armády 13/1, 389 01 Vodňany. **Špičkový stereoofonní dekoder AFS** dle AR 6 + + 8/73 za 960 Kčs. Aleš Kocourek, 277 11 Neratovice 985/18.

**Ant. zesilovač s IO  $\mu$ A703 C** (Fairchild) pro VKV přijímače CCIR 78-104 MHz. Vhodný pro dálkový stereo příjem. Proveden na tisk. spoji v krabičce. Zesílení 20 dB, š. č. 4,5 kT0, vstup pro 300  $\Omega$ , nebo 75  $\Omega$ , výstup 75  $\Omega$  (koax), napájení 9-12 V (A 300 Kčs) - 15prvkovou ant., Yagi, pro pásmo VKV CCIR (A 300 Kčs). - MAA125 (15), MAA225 (15), MAA501 (70), MAA502 (150), MBA245 (50), MH7450 (20), MH7420 (20), KSY34 (40). M. Kobeda, 751 31 Lipník n. Beč., Tř. Sov. arm. 997, okr. Přerov. **Hi-Fi ster. tuner/zos. SANSUI** el. + tran. 18  $\mu$ V CCIR 2 x 22 W (10 000) rp boxy 200 12 ks 3-pásm. (4 000). E. Steiner, Lubinská 4, 800 00 Bratislava. **Voltohmometr elektron.** + 2 měř. sondy (600), nabíječku 6-12 V/0-5 A regulov. (400), stereogramo a 2 reproskříně (1 500). P. Šedivý, Nerudova 540, 390 01 Tábor.

**SONY CRF-150** 10 KV, DV, SV, FM (6 400). V. Joukl, Hakenova 23, 638 00 Brno.

**RX Lambda IV, am.** pásma roztažena po celé stupnici (2 000). A. Beránek, Plzeňská 4, Ostrava 4. **GRUNDIG SATELLIT 1000** (9 500). J. Petrážlka, Svatoslavova 24, 140 00 Praha 4.

**Špičkovou RC soupravu**, vyslač 4 kanál., přijímač 2kanál bez serv (1 400). J. Pleva, Hranická 321, schránka 22, 757 22 Valašské Meziříčí.

**Jednakanálovou RC soupravu**, zabudovanou ve větroni typu A2. Cena dle dohody. R. Hána, Nusselská 52, 140 00 Praha 4, tel. 43 67 76.

**Kaz. magn. Grundig C 200**, vyr. 1970 - nutná výměna hlavy, a orig. síť. napáječ (2 000). Dr. L. Haškovec, Mezibránská 3, Praha 1.

**Zesilovač TW40B 2 x 30 W sin.** (1 850), tranzistory 2N3055 Si 115 W (120), komplet. páry Texas instr. 90 W PTR 101-201 (290), IO  $\mu$ A709 dil (50). Ing. M. Borowian, Rybná 24, 110 00 Praha 1, tel. 67 92 74.

### KOUPÉ:

**R-10  $\Omega$ , 100  $\Omega$ , 1k, 10k, M1, 1M, 10M**, s tolerancí  $\pm 1\%$ . C-1nF, 10nF, 0,1  $\mu$ F, 1  $\mu$ F s tolerancí  $\pm 0,5\%$ , 2M5, 10  $\mu$ F  $\pm 5\%$ . L-0,1H 1%; 10H 2%, doutnavka 120 V, krystal 100 kHz, Tr. pl. EI 64, CuS  $\varnothing$  0,05 mm. AR 1 + 9/58, 12/59, RK nabídněte. L. Šlezák, Na úvrti 12, 800 00 Bratislava 18.

**RX EL 10, EK 10 v dobrém stavu.** Karel Těžký, Šenov 88, okr. Frýdek-Místek.

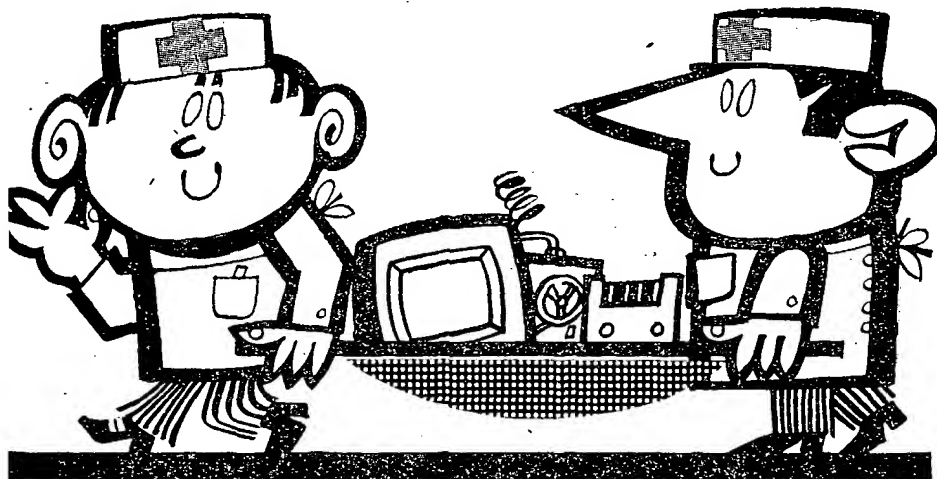
**Si komplet. výkonové tranz.**, pnp nízkosum. tr., VF, NF Fety (např. 2N3055/2N3789, BC214, BF245 apod.), BFY90, AF279 apod. P. Čermák, Říčanice 187, 664 01 okr. Brno-venkov.

**Obrazovku B10 S1, DG7-6** nebo pod sym. vych. J. Fait, 330 03 Chrast u Plzně č. 206.

**Komplet. roč. AR, RK, ST.** od r. 1966 i jednotlivé. L. Mrzilek, Jeseniho 75, 130 00 Praha 3. **Cívkovou soupravu** pro „Stradivari 3“. Ing. Zbyněk Šelemberk, Gottwaldova 208, 289 22 Lysá nad Labem.

### RŮZNÉ

**SSM TESLA** Přelouč se omlouvá za nesplnění objednávky na odpadový cuprexxkart a cuprexit, neboť se nepodařilo organizačně zajistit vyřízení tak velkého množství objednávek, které na inzerát, uveřejněný v AR 8/72 došli. Nyní provádíme reorganizaci odprodeje tohoto materiálu. Máte-li ještě zájem, zašlete nám novou objednávku na korespondenčním listku. Upozorňujeme, že materiál nebudeme stíhat na přesné rozměry, které tehdy byly v inzerátě uvedeny, ale budeme zasílat desky větších rozměrů, které se budou rovnat násobku uvedených rozměrů v AR 8/72. Menší rozměry si každý upraví podle vlastní potřeby. Ještě jednou se omlouváme za nevyřízené objednávky a děkujeme vám za pochopení. SSM TESLA, 535 01 Přelouč.



CHCETE  
JE UDRŽET  
PŘI ŽIVOTĚ?  
POMŮŽEME  
VÁM!

**TESLA**

PŘIJĎTE SI K NÁM VYBRAT!  
PRODEJNA TESLA  
OSTRAVA 1  
GOTTWALDOVA 10

Nabízíme vám jednocíselové náhradní díly ke starším typům televizorů, radiopřijímačů, gramofonů, magnetofonů a zesilovačů.

- **K TELEVIZORŮM:** Mánes, Akvarel, Astra, Narcis, Marold, Ametyst, Oravan, Lotos, Camellie, Azurit, Carmen, Diamant, Korund, Jantar, Ametyst Sektor, Standard, Luneta, Pallas, Mimosa, Marina, Anabela, Orchidea.
- **K SÍTOVÝM RADIOPŘIJÍMAČŮM** Trio, Popular, Choral, Rondo, Filharmonie, Kantáta, Kvarteto, Hymnus, Festival, Variace, Alegro, Copelia, Sonatina, Junior, Tenor, Melodia, Poem, Gavota, Libertá, Echo, Barcarola, Sputnik, Dunaj, Dunajec, Echo-Stereo, Koncert Stereo, Jubilant, Sonata, Aida, Teslaton, Nocturno Bariton, Capela.

- **K AUTORÁDIÍM:** Orlik, Standard, Luxus.
- **K TRANZISTOROVÝM RADIOPŘIJÍMAČŮM:** T 58, T 60, Doris, T 61, Perla, Akcent, Auzana, Havana, Dana, Iris, Twist.
- **K GRAMOFONŮM:** H 17, H 21, ND 51 poloautomat, ND 1 automat, H 20.1, HC 302, GE 080.
- **K MAGNETOFONŮM A DIKTAFOŇŮM:** Sonet, Sonet Duo, Start, B 3, Blues, diktafon Korespondent.
- **K ZESILOVAČÍ:** AZK 101.

**RŮZNÝ VÍCEÚČELOVÝ RADIOMATERIÁL, ELEKTRONKY A SOUČÁSTKY K FINÁLNÍM VÝROBKŮM PRO RADIOAMATERY A KUTILY ZA ZVÝHODNĚNÉ CENY:**

- odpory ● kondenzátory ● potenciometry ● elektronky ● objímky ● mikrofonní kabely ● různé osazené desky pro televizory LOTOS ● světelné brýle ● drobné finální výrobky ● různý víceúčelový radiomateriál a součástky.

Vyberte si včas, aby vás nepředešili jiní! Náhradní díly můžete obdržet též poštou na dobírku, napišete-li si Zásilkové službě TESLA - Moravská 92, sm. č. 688 19 UHERSKÝ BROD, nebo navštívíte-li osobně tyto značkové prodejny TESLA: Praha 1, Martináská 3; Brno, Františkánská 7; Ostrava, Gottwaldova 10; Bratislava, Červenej armády 8 a 10.